Fossile Wirbeltier-Reste
aus dem Uadi Fâregh und Uadi Natrûn in Ägypten

von

Dr. Ernst Stromer in München.

Mit Tafel 20 und drei Abbildungen im Text.

Wie ich in meiner Abhandlung über die Geologie des Uadi Natrûn und Uadi Fâregh (siehe Literatur-Verzeichnis auf Seite 107: 1905, S. 70, 80, 81 und 85) ausführte, konnte ich im dortigen fluvio-marinen Mittelpliocän und Untermiocän im Auftrage der hiesigen Akademie der Wissenschaften und später der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. und mit gütiger Erlaubnis des Direktors der ägyptischen Survey, Captain Lyons, sowie der Direktion der ägyptischen Salt and Soda Co. mehrmals nach Wirbeltier-Resten suchen. Im folgenden möchte ich nun die Ausbeute speziell an Säugetier-Resten beschreiben, obwohl die allermeisten nur recht dürftig sind und deshalb nur eine ungefähre Bestimmung erlauben. Sie haben aber doch insofern Bedeutung, als sie einen, wenn auch nur oberflächlichen, Einblick in die fossile neogene Wirbeltierfauna eines paläontologisch noch wenig erforschten Festlandes erlauben, und ich hoffe, daß ihre Beschreibung mit dazu beiträgt, weitere Nachforschungen anzuregen. Werden dann bessere Funde gemacht, so können die vorliegenden Reste als Vergleichs- und Ergänzungsmaterial doch in mancher Beziehung sich als wertvoll erweisen.

I. Wirbeltier-Reste aus dem Untermiocän des Uadi Fâregh.

Sämtliche Reste stammen aus den Eisenstein-Schichten über und unter dem Marinconchylien enthaltenden Sandstein (Stromer, 1905, S. 84—86). Sie sind fest (zum Teil verkieselt) und ursprünglich oft vorzüglich erhalten, aber großenteils schon von vornherein fragmentär. Da die ganze Gegend mit Kies verschüttet ist und nur an wenigen Stellen der Untergrund etwas zutage tritt, ließen sich die offenbar an Knochenresten nicht armen Schichten nur oberflächlich absuchen, und deshalb ergab sich nur eine recht geringe Ausbeute an Fossilien, die alle mehr oder minder durch Wüstenverwitterung angegriffen sind.

Von Fischen sind in dem in Frankfurt befindlichen Material, das mir Herr Professor Kinkelin gütigst zur Bearbeitung zusandte, nur zwei Zähne einer dem *Carcharodon rondeleti* Müller u. Henle in Größe und Form nahestehenden Art und zehn ziemlich abgerollte *Pristis*-Sägestacheln vorhanden, die alle groß, sehr schlank und am Hinterrand gefurcht sind. Die Furche ist außer bei einem etwas unsymmetrisch, die Stacheln sind also den von mir (1905a, S. 48, 49, Taf. 6, Fig. 7) aus dem Mitteleocän Ägyptens beschriebenen Stacheln von *Pristis* cfr. *ingens* Stromer ähnlich, gleichen in ihrer Schlankheit aber eher denjenigen von *Pristis aquitanicus* Delfortrie aus dem Obermiocän Frankreichs. Sie sind bis 107 mm lang, 19 breit und 11 dick. Da isolierte Sägestacheln nicht näher bestimmbar sind, haben sie nur insofern Interesse, als sie beweisen, daß im Mittelmeer auch zur Untermiocänzeit ein *Pristis* lebte, der in Form und Größe seiner Rostralstacheln sich zwischen die genannten Formen einreiht.

Ziemlich häufig sind Panzerstücke von *Trionyx* und einer anderen Schildkröte mit glattem Panzer (wohl *Podocnemis*), die zum Teil schon als Bruchstücke im Gestein vorhanden sind,[1] und nicht selten finden sich auch Reste eines sehr großen Krokodiles und eines kleinen langschnauzigen Crocodiliers. Von Säugetieren lassen sich nur zwei Arten feststellen, die aber beide für die Altersbestimmung wichtig sind.

Cyrtodelphis sulcatus Gervais. Ein von dem Sammler Markgraf am Westende des Uadi Fâregh in der oberen Eisensteinlage gefundenes Unterkieferstück (Fig. 1) eines langschnauzigen Delphines unterscheidet sich kaum von denjenigen der nach Abel (1899 und 1901) im Miocän West- und Mitteleuropas so weit verbreiteten Art. Es gleicht am meisten der var. *incurvata* aus dem Untermiocän z. B. von Gauderndorf nächst Eggenburg bei Wien (Abel 1899, S. 22, Taf. 2, Fig. 5, 6) und von Eggenburg selbst (Abel 1899, S. 21, Taf. 4, Fig. 1—3), aber auch die Unterkiefer aus dem Mittelmiocän von Othmarsingen in der Schweiz (H. v. Meyer 1856, S. 44, 45, Taf. 7, Fig. 1—3) sind recht ähnlich.

Ventral ist vor der Symphyse nur eine flache, nach vorn zu rasch auskeilende Medianfurche vorhanden, die Medianpartie ist stark gewölbt (vorn vom Sand abgeschliffen), und daneben ist beiderseits ein Sulcus mentalis vorhanden, in welchem neben der Symphyse mehrere kleine Gefäßkanäle, und davor noch einer mündet. Dorsal ist in der Mediane eine flache, breite, nach vorn zu bald schmale und schärfer begrenzte Rinne ausgebildet, in

[1] Leider starb Herr Baron Dr. v. Reinach in Frankfurt a. M., bevor er die Bearbeitung der von mir und dem Sammler Markgraf im Tertiär Ägyptens gesammelten Schildkrötenreste beginnen konnte. Ich bedaure den Tod dieses eifrigen Forschers umsomehr, als seiner Anregung und Liberalität die Ausführung meiner zweiten Reise nach Ägypten in erster Linie zu danken ist.

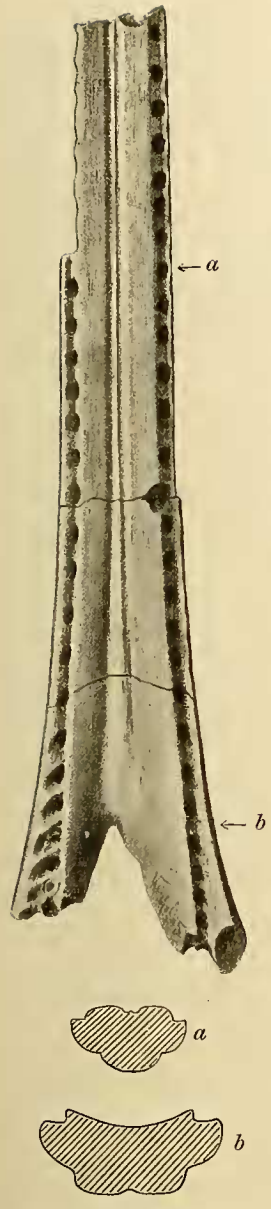


Fig. 1. Unterkiefer von *Cyrtodelphis sulcatus* Gervais, von oben in $^1/_2$ nat. Gr., mit Querschnitt *a* im vorderen Drittel, *b* direkt vor der Symphyse.

der kurz vor der Symphyse sich ein schwacher Mediankiel entlang zieht. An der Symphyse ist der Quer- und Höhendurchmesser des Stückes 49, resp. 21,5 mm, 150 mm davor nur 30, resp. 17 mm. In dem nur 240 mm lang erhaltenen Stück, dessen Vorderende und die hinter der Symphyse gelegenen Teile fehlen, sind in einem Kieferast 28 einwurzelige Zähne in wohl getrennten Alveolen vorhanden gewesen.

Bei der von Abel (l. c.) auf Grund des Studiums von reichem Material angenommenen Variabilität dieser Art ist auf die Unterschiede von den oben erwähnten Resten gewiß kein Wert zu legen. Auf die ziemlich schwer zu lösende Frage der Synonymie möchte ich nicht eingehen, sondern nur bemerken, daß doch wohl der Genusname *Platydelphys* de Bus 1872 und der Artname *pseudodelphys* Gervais 1840 den Vorrang vor den von Abel gewählten haben müssen, falls die alten Namen *Schizodelphis* und *Champsodelphis* aufgegeben werden und die unter obigem Namen beschriebenen Reste wirklich mit den hier herangezogenen zusammengehören. Ich kann dies aber auf Grund meines Materiales nicht entscheiden, da in der hiesigen Sammlung leider keine vergleichbaren Fossilreste vorhanden sind.

Ein 110 mm breites Schädelbruchstück der Scheitelregion eines Denticeten von demselben Fundort gleicht nicht demjenigen von *Cyrtodelphis* von Eggenburg, sondern im Verlauf der Nähte viel mehr *Squalodon*, z. B. Fig. 1, 2, Taf. 6 in Band 6 und Fig. 1—3, Taf. 35 in Band 24 der Palaeontographica. Bemerkenswert ist aber, daß die hinter den oberen Nasenöffnungen gelegene Region deutlich unsymmetrisch ist.[1] Es ist übrigens zu erwähnen, daß bei dem hier befindlichen Schädel von *Squalodon zitteli* der von Zittel (1877, Taf. 35) als Parietale bezeichnete Knochen der obere Teil des Supraoccipitale (+Interparietale) ist, welches, wie normal bei den Denticeten, besonders stark entwickelt ist. Das Maxillare reicht bis dicht an dessen Oberrand, also kommt das Frontale oben

[1] An dem sonst gut erhaltenen Schädel des *Cyrtodelphis (Schizodelphis) sulcatus* von Cournon-Sec (Mém. Acad. Sci. de Montpellier 1851—54, Bd. 2, S. 310 ff., Taf. 2, Fig. 3—7) ist die vergleichbare Partie leider fast ganz weggebrochen. Ebenso fehlt sie bei den von Paquier (Mém. Soc. géol. France Paléont., T. 4, No. 12, 1893) beschriebenen Schädelresten von *Squalodon* und *Schizodelphis* aus dem Untermiocän. Der letztere ist übrigens etwas unsymmetrisch.

nur in einem ganz schmalen Streifen, das Parietale überhaupt nicht zum Vorschein. Ähnlich verhält es sich nach einem hier befindlichen Gipsabguß auch bei dem Schädel von *Squalodon bariense* von Bari (Jourdan 1861, Taf. 10); die Rekonstruktion des *Squalodon*-Schädels von Abel (1902, Fig. 5) ist hierin also ganz unrichtig. Das vorliegende Stück gleicht in dieser Beziehung ganz *Squalodon*, und es ist nur noch zu bemerken, daß bei ihm die Hirnhöhle völlig symmetrisch ist, daß von ihr dicht vor der Frontooccipitalnaht in der Mediane ein ganz kleines Loch in die verschmolzenen Frontalia führt und daß endlich 10 mm davor zwei größere divergierende Kanäle (? für die N. olfactorii) unsymmetrisch nach vorn oben durchbrechen.

Eine weitere Beschreibung des dürftigen Restes lohnt sich nicht.[1] Er ist aber doch insofern sehr wichtig, als er mir zu beweisen erlaubte, daß bei ihm wie bei *Squalodon* die Knochen der Scheitelregion stark übereinander geschoben sind und daß schon im Untermiocän deutliche Asymmetrie des Zahnwal-Schädels vorhanden war. Abels (1902) interessante Ausführungen darüber scheinen mir insofern keine völlige Lösung des Problems zu geben, als es Zahnwal-Schädel mit stark überschobenen Knochen und reduzierten Nasalia gibt, die kaum asymmetrisch sind, und als es wohl feststeht, daß bei reduzierten Organen Unregelmäßigkeiten, also auch Asymmetrien, häufig sind, daß aber die Asymmetrie bei den betreffenden Zahnwal-Gattungen eine regelmäßige, nach der linken Seite hin entwickelte ist.

Brachyodus africanus Andrews. Das häufigste Säugetier ist dasselbe wie in den gleichalterigen Schichten von Moghara. Der dort von Blanckenhorn gefundene und richtig bestimmte, danach von Andrews (1899, S. 482–484, Taf. 23) beschriebene Unterkiefer ist der erste im Tertiär Ägyptens gefundene Rest eines Landsäugetieres, dem dann dank der Tätigkeit der ägyptischen Survey so viele hochinteressante Funde gefolgt sind.

Ein rechter Unterkieferast von 270 mm Länge, den ich nördlich vom Garet Aujân im oberen Eisenstein fand, zeigt fast dieselben Teile wie jener, nur ist die Innenseite der Zähne verwittert und das Hinterende des M_3 fehlt, dafür ist der Kiefer hinten vollständiger. Die Maße sind folgende: Länge des P_3 (nur nach den Alveolen) ? 24, des P_4 = 30, des M_1 = 30,5, des M_2 = 37,5, des M_3 = ? 49; Breite des P_4 = 21; Höhe des Kiefers vor dem P_4 = 50, Dicke ebenda = 28 mm, Höhe hinter dem M_3 = 75 circa.

Größe und Form des Kiefers und Abkauung der Zähne ist dieselbe wie bei dem Original, die Masseter-Grube ist aber kaum angedeutet und der Unterrand unter den Molaren

[1] Ein weiteres Hirnschädelstück, das einem Denticeten angehört, ist zu fragmentär, um mehr sehen zu lassen, als daß auch bei ihm die Knochen übereinander geschoben sind.

noch weniger geschwungen, endlich steigt der Proc. coronoideus direkt hinter dem letzten M sehr steil an. Wie ein Vergleich der Maße zeigt, weichen die Backenzähne etwas von denjenigen des Originalstückes ab, der dortige M_1 ist ja auffallend kurz, hier fügt er sich besser in die Reihe. Im übrigen ist der guten Abbildung und Beschreibung von Andrews nichts zuzufügen.

Ein am Nordrand des Tales gefundenes Unterkieferstück mit Teilen des M_2 und M_3 zeigt auch nichts neues, dagegen ist ein vom Westrande stammender linker unterer M_3, dessen Innen- und Vorderwand leider fast ganz weggebrochen ist, erwähnenswert. Er ist 51,5 mm lang, also so groß wie das Original von Andrews, aber etwas mehr abgekaut. Er zeigt am Talon kein Cingulum, sein Außenrand läuft schräger nach innen, und der von Andrews l. c. S. 484 erwähnte Zwischenhöcker ist nur ganz schwach. Der M_3 des ungefähr gleichalterigen kleinen *Anthracotherium* aus der Braunkohle von Rott bei Bonn (Kowalewski 1874, Taf. 12, Fig. 69)[1] scheint ihm, abgesehen von seinem starken Cingulum, recht ähnlich zu sein.[2]

Da all meine Stücke offenbar zu der genügend beschriebenen Art von Moghara gehören und nur eine gewisse Variabilität in der Größe der Backenzähne und der Form des M_3, sowie des Kiefers beweisen, will ich mich über die systematische Stellung der leider nur durch Unterkiefer bekannten Art nicht weiter verbreiten und nur noch erwähnen, daß die sehr geringe Biegung des Unterrandes am vorliegenden Unterkiefer den Abstand von *Brachyodus* und *Anthracotherium*, den die Beobachtungen von Andrews schon abschwächten, noch weiter verringert.

Proboscidier. Von den sonstigen Säugetierknochen ist nur ein Stück der Außenwand eines rechten Unterkieferastes aus der Region, wo sich der aufsteigende Ast erhebt, 10 cm etwa hoch, mit ziemlicher Sicherheit einem Proboscidier zuzurechnen. Durch Depéret (1897, S. 518—521) ist ja im Untermiocän Nordafrikas *Mastodon* schon nachgewiesen; zu diesem Genus dürfte der Rest wohl gehören. Ein Vorderteil eines Sacrum, das einem Tier von der Größe zwischen einem *Rhinoceros javanicus* und *Elephas africanus* angehört, unterscheidet sich durch die starke Ausbildung der Seitenteile des ersten Sakralwirbels (Querfortsatz unten transversal 95 mm, die querovale Körper-Vorderfläche 90 mm breit,

[1] Siehe über das *Anthracotherium* von Rott auch Boettger (Palaeontographica, Bd. 24, S. 163 ff., Cassel 1877).

[2] Bruchstücke eines Beckens und Humerus, die wohl zu unserer Form gehören, liegen leider in zu unvollständigem Zustande vor, um eine Beschreibung zu lohnen.

45 hoch) von dem des Elefanten und durch den Mangel einer Fazette für den Querfortsatz des letzten Lendenwirbels von dem des Nashorns, und ist zu groß, um zu *Brachyodus* zu gehören, denn nach Kowalewski (l. c. S. 333) ist der erste Sakralwirbel des Kreuzbeines des *Anthracotherium* von Rochette vorn nur 60 mm breit; seine Seitenteile scheinen allerdings ähnlich stark entwickelt. Leider konnte ich weder aus der hiesigen noch aus der Berliner, Frankfurter und Stuttgarter paläontologischen Sammlung ein Kreuzbein eines *Mastodon* zum Vergleich erhalten und bin so nicht in der Lage zu entscheiden, ob es nicht doch zu diesem Genus gehört, das in manchen osteologischen Details deutlich von *Elephas* abweicht.

Unter den weiteren Resten ist nur noch ein Stück eines rechten Unterkieferastes erwähnenswert, das der Sammler Markgraf im Eisenstein am nördlichen Talabhang fand. Es zeigt eine ziemlich lange, starke Symphyse und ein mindestens 20 mm langes Diastema, ist hier 22,5 mm hoch, 14,5 dick und besitzt außen zwei Foramina mentalia und dahinter eine geschlossene Reihe von 67 mm Länge niederer, zweiwurzeliger Backenzähne, die vom ersten bis zum fünften an Länge zunehmen (von 11,5 bis 15 mm). Leider sind sie alle abgebrochen, und so kann nur die äußere Ähnlichkeit des Stückes mit dem Kiefer eines kleinen Perissodactylen, etwa *Paloplotherium*, hervorgehoben werden, ohne daß damit die Meinung ausgedrückt sein soll, daß ein Perissodactylen-Rest vorliegt.

Ergebnisse. Trotz ihrer Dürftigkeit ist der Wert dieser Wirbeltier-Reste nicht zu unterschätzen, da sie ebenso wie diejenigen der Birket el Kurun und Kasr es Sagha-Stufe des Fajûm und die des Uadi Natrûn zusammen mit Schalen brackischer und mariner Wirbelloser vorkommen, also zu genauen Altersvergleichen geeignet sind. Die Gleichheit der Facies und des Alters mit den Ablagerungen des weiter westlich gelegenen Moghara (Blanckenhorn, 1901, S. 101, 102) habe ich (1905, S. 84—86) schon bewiesen, die *Cyrtodelphis*-Art und das Genus *Brachyodus*, die auch im Untermiocän von Eggenburg bei Wien vorkommen (siehe Abel 1899 und Depéret 1895!), können natürlich nur diese Altersbestimmung bestätigen, und nichts widerspricht ihr, sie ist demnach gewiß gut begründet.

Als reiner Meeresbewohner kommt übrigens nur der *Carcharodon* in Betracht. Der große *Pristis* kann so gut wie manche lebende Art, z. B. *Pristis perroteti* im Sambesi und wie wahrscheinlich der *Pristis fajumensis* Stromer, welcher in einer fluviomarinen Schicht der Kasr es Sagha-Stufe häufig ist, ein Bewohner des Brackwassers oder sogar des Süßwassers gewesen sein; auch für den *Cyrtodelphis* könnte dies gelten, und die Crocodilier und Schildkröten, speziell *Trionyx*, sind ebenfalls als Süßwasserbewohner zu nennen. Der *Brachyodus* endlich war, wie ich schon (1905, S. 87) aussprach, wahrscheinlich ein Sumpfbewohner; als Landtiere bleiben

also nur der Proboscidier und der bisher nur in Moghara nachgewiesene Rhinoceride (Andrews 1900, S. 401—403).

Die Annahme, daß zur Untermiocänzeit in der Gegend von Moghara und des Uadi Fâregh ein großes Flußdelta vorhanden war (Stromer 1905, S. 89), erscheint also nach dem Charakter auch der Wirbeltier-Fauna wohl berechtigt. Daß wahrscheinlich zu gleicher Zeit ein Wüstenklima herrschte und die nächsten Höhen am Delta Wüste waren, glaube ich (l. c.) schon genügend erörtert zu haben. Ich kann dazu nur noch bemerken, daß in Gegenden, wo jetzt noch Wüste ist, der Beweis geliefert werden muß, daß es einst anders war, und nicht umgekehrt; deshalb erscheint mir meine Annahme, der offenbar auch Dr. Blanckenhorn (in einer Äußerung, die nach dem Erscheinen meiner schon im Juli 1904 fertig gestellten Abhandlung publiziert wurde, 1904, S. 211) sich anschließt, nicht so gewagt, wie manche der jetzt üppig in Blüte schießenden Wüstentheorien. Ich hoffe, daß eine von mir angeregte Untersuchung der mitgebrachten Kieselhölzer darauf, ob sie für ein sehr trockenes oder ein feuchtes Klima sprechen, eine Bestätigung meiner Ansicht ergibt, muß aber nochmals darauf hinweisen, daß in und über den von mir als Wüstenbildungen bezeichneten Schichten noch keine Fossilien gefunden wurden, und hervorheben, daß die Kieselhölzer in und über den Knochen führenden Schichten sehr häufig sind, also aus fluviomarinen oder Sumpfablagerungen eines Deltas stammen.

Daß der auch in Moghara nur in wenigen Resten vertretene Rhinoceride in meinem so dürftigen Material fehlt, ist natürlich wohl nur ein Zufall. Sein Vorkommen im Untermiocän Nordostafrikas ist insofern sehr interessant, als im Alttertiär Ägyptens bisher von Huftieren zwar Amblypoden, Proboscidier, Artiodactylen und die sich anschließenden Sirenen häufig sind, echte Perissodactylen aber noch nicht gefunden wurden, während sie doch in gleichalterigen Ablagerungen Europas und Nordamerikas eine so große Rolle spielen. Bemerkenswert ist aber das Auftreten der im Gebiß den Rhinoceriden ähnlichen, z. T. ziemlich großen Hyracoidea im Obereocän des Fajûm; vielleicht haben sie in Afrika zur Alttertiärzeit die echten Perissodactylen vertreten, ähnlich wie es im Tertiär Südamerikas die Litopterna taten. Irgend ein positiver Anhaltspunkt, daß die Rhinoceriden wenigstens teilweise aus Afrika stammen, wie Osborn (1900, S. 226) vermutete, ist also zum mindesten nicht vorhanden, die Frage nach ihrer Urheimat ist noch offen.

Nachdem im Obereocän Ägyptens Verwandte der in der nördlichen Alten und Neuen Welt verbreiteten *Ancodus*-Arten nachgewiesen sind, kann das Auftreten von *Brachyodus* im dortigen Untermiocän nicht befremden, und da man verwandte, ungefähr gleichalterige

Formen nicht nur aus West- und Mitteleuropa, sondern auch aus Dalmatien (Zittel 1893, S. 328), der Gegend der Dardanellen (Thomas 1904) und aus den Manchar Beds in Sind (Indien) (Schlosser 1903, S. 207) kennt, so steht fest, daß die Anthracotheriiden zur mittleren Tertiärzeit im Norden, Osten und Süden des Mittelmeeres verbreitet waren. Irgend ein zwingender Beweis dafür aber, daß sie aus Europa stammen, wie Schlosser (1902, S. 720, 1903, S. 216, 1904, S. 118) wiederholt behauptete, scheint mir noch nicht erbracht, wenn auch ihr Vorkommen im dortigen Eocän seine Annahme wahrscheinlich macht.

Der Fund der allerdings sehr dürftigen Proboscidier-Reste im Untermiocän Ägyptens zusammen mit dem schon oben (S. 103) erwähnten *Mastodon*-Zahn im Untermiocän von Tunis beweist, daß diese Tiere seit dem Eocän in Ägypten und im weiteren Nordafrika ständig vertreten waren, also nicht, wie Schlosser (1903, S. 216) meinte, „vom Miocän an ihren Wohnsitz vollständig nach Europa verlegten“,[1] denn aus den Atlasländern kennt man schon seit längerer Zeit neogene und quartäre *Mastodon*- und *Elephas*-Reste (Depéret l. c., Zittel 1893, S. 473, Engell 1899, S. 25—27). Ich kann im zweiten Teile dieser Abhandlung über einige Reste von *Mastodon* aus dem Mittelpliocän des Uadi Natrûn (siehe Stromer 1905, S. 80) publizieren, und Andrews wies (1903, S. 339) das Vorkommen von *Elephas africanus* im Quartär des Fajûm nach. Wenn er dabei auf Grund der Aussage eines Ägyptologen bemerkte, daß die alten Ägypter den Elefanten nicht abbildeten, so bezeichnete mir Prof. Schweinfurth diese Angabe als irrig, und in der Tat fand man schon viele unzweifelhafte Abbildungen des großohrigen Afrikanischen Elefanten aus der ältesten Zeit (Capart 1904, S. 89, Fig. 58, D. 43, S. 97, S. 134, Fig. 101, Nr. 11—13 und Nr. 5, S. 136, 138, 195 Anm., 196, Fig. 144, S. 218, Fig. 151, Nr. 4), was auch Engell (l. c. S. 26 und 137) nicht gewußt zu haben scheint. Der nordafrikanische *Elephas africanus* konnte also durch das Niltal eine Verbindung mit dem äthiopischen haben, sein Auftreten in den Atlasländern, in Spanien und Sizilien war also nicht so isoliert, wie letzterer (l. c. S. 27) es annahm. Die Elephantiden sind demnach in den Atlasländern vom Untermiocän bis in die römische Zeit (2—300 n. Chr.) nachgewiesen und in Ägypten vom oberen Mitteleocän bis in die älteste ägyptische Zeit (ca. 4000 v. Chr.), lebten also in Nordafrika eher und länger als in den Nordkontinenten und in Südamerika. Ob sie auch im übrigen Afrika schon seit dem Alttertiär verbreitet waren, ist unbekannt, jedoch wahrscheinlich, und wir können

[1] In einer während des Druckes dieser Abhandlung erschienenen wichtigen Publikation (The Topography and Geology of the Fayum Province of Egypt, Cairo 1905) äußert sich Beadnell (S. 68) in ähnlichem Sinne, aber mit allem Vorbehalt.

noch nicht sagen, ob die Entfaltung der Genera *Mastodon* und *Elephas* zur Neogen- und Diluvialzeit in Afrika nicht eine ebenso reiche war wie in den besser bekannten andern Kontinenten.

Gesteht demnach Schlosser meiner Meinung nach dem dunklen Kontinent als Aufenthaltsort und Entstehungszentrum känozoischer Säugetiere zu wenig Bedeutung zu, so habe ich die Ansicht dieses ausgezeichneten Kenners fossiler Säugetiere (1902, S. 720), daß Nordafrika seit dem Mittelmiocän sich tiergeographisch an Europa anschließe, schon (1903, S. 66) übernommen und auf das Untermiocän ausgedehnt, und die neuen Befunde, speziell des *Cyrtodelphis sulcatus*, sind nur geeignet, dies zu bekräftigen. Doch muß natürlich bei all diesen Betrachtungen nicht vergessen werden, daß die neogene Wirbeltierfauna von Europa und Asien ziemlich gut, von Nordafrika nur sehr dürftig und von Äthiopien noch gar nicht bekannt ist.

Literatur-Verzeichnis zu Abschnitt I.

Abel, O.: Untersuchungen über die fossilen Platanistiden des Wiener Beckens. Denkschr. math. naturw. Kl. kais. Akad. Wiss., Bd. 68, S. 839 ff., Wien 1899.

Abel, O.: Les Dauphins longirostres du Bolderien etc. Mém. Musée R. Hist. natur. de Belgique, T. 2, S. 1 ff., Bruxelles 1901.

Abel, O.: Die Ursache der Asymmetrie des Zahnwalschädels. Sitz.-Ber. kais. Akad. Wiss. math. naturw. Kl. Bd. 111, Abt. 1, S. 510 ff., Wien 1902.

Andrews, Ch.: Fossil Mammalia of Egypt. I. Geolog. Magaz. Dec. 4, Vol. 6, S. 481 ff., London 1899.

Andrews, Ch.: Fossil Mammalia of Egypt. II. Ibidem, Vol. 7, S. 401 ff., London 1900.

Andrews, Ch.: Notes on an Expedition to the Fayum, Egypt etc. Ibidem, Vol. 10, S. 337 ff., London 1903.

Blanckenhorn, M.: Neues zur Geologie und Paläontologie Ägyptens III. Das Miocän. Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 53, S. 52 ff., Berlin 1901.

Blanckenhorn, M.: Diskussion zu Passarge: Rumpfflächen und Inselberge. Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 56, Monats-Ber., S. 193 ff., Berlin 1904.

Capart, Jean: Les Debuts de l'Art en Egypte. Bruxelles 1904.

Depéret, M. Ch: Über die Fauna von miocänen Wirbeltieren aus der ersten Mediterranstufe von Eggenburg. Sitz.-Ber. kais. Akad. Wiss. math. naturw. Kl., Bd. 104, S. 395 ff., Wien 1895.

Depéret, M Ch.: Découverte du Mastodon angustidens dans l'Étage Carténnien de Kabylie. Bull. Soc. géol. de France. Sér. 3, T. 25, S. 518 ff., Paris 1897.

Engell, M. C.: Zoogeografisker Studier I. Om Elefantes Udbredelse i Africa. Kopenhagen 1899.

Jourdan, W.: Description de Restes fossiles de deux grands Mammifères. Ann. Soc. natur. Zoologie. Sér. 4, T. 16, S. 369 ff., Paris 1861.

Kowalewski, W.: Monographie der Gattung *Anthracotherium*. Palaeontographica. Bd. 22, S. 211 ff., Cassel 1873—1876.

Meyer, H. v.: *Arionius serratus,* ein Meersäugetier der Molasse. Palaeontographica, Bd. 6, S. 31 ff., Cassel 1856—1858.

Osborn, H. F.: Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bull. Amer. Mus. natur. Hist., Vol. 13, S. 229 ff., New-York 1900.

Schlosser, M.: Über Tullbergs System der Nagetiere nebst Bemerkungen über die fossilen Nager und die während der Tertiärzeit existierenden Landverbindungen. Centralblatt f. Miner. etc., S. 705 ff., Stuttgart 1902.

Schlosser, M.: Die fossilen Säugetiere Chinas etc. Abhandl. k. bayer. Akad. Wiss. II. Kl., Bd. 22, Abt. 1, S. 1 ff., München 1903.

Schlosser, M.: Die fossilen Cavicornia von Samos. Beitr. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. Orient, Bd. 17, S. 21 ff., Wien 1904.

Stromer, E.: Afrika als Entstehungszentrum für Säugetiere. Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 55, Monatsschr., S. 66 ff., Berlin 1905.

Stromer, E.: Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten. Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges., Bd. 29, S. 69 ff., Frankfurt a. M. 1905.

Stromer, E.: Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Ägypten. I. Teil. Die Selachier, A. Myliobatiden und Pristiden. Beitr. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. Orient, Bd. 18, S. 37 ff., Wien 1905 (a).

Thomas, E.: Eocene and later Formations surrounding the Dardanelles. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 60, S. 243 ff., London 1904.

Zittel, K.: Über *Squalodon bariensis* aus Niederbayern. Palaeontographica, Bd. 24, S. 333 ff., Cassel 1876—77.

Zittel, K.: Handbuch der Paläontologie IV. Mammalia. München 1891—93.

II. Wirbeltier-Reste aus dem Mittelpliocän des Uadi Natrûn.

Über die fossilen Wirbeltier-Reste des Natrontales hat zuerst Studer (1898, S. 72—77) eine Notiz und hierauf Andrews (1902, S. 433—439) eine ausführlichere Abhandlung veröffentlicht. Ich habe dann meine Bestimmungen einiger Reste in Dr. Blanckenhorns (1902, S. 422) geologischer Beschreibung des Tales eingefügt und sie kurz darauf genauer begründet (1902, S. 108—115).

Wie aus meiner eingangs (S. 99) erwähnten geologischen Arbeit ersichtlich, fand ich und mein Sammler Markgraf neuerdings brauchbare Reste nur am Garet el Mulúk und an der Basis des Profiles C, $^1/_2$ Stunde westlich von Dêr Baramûs. Fast alle sind nur an der Oberfläche gesammelte Bruchstücke; an dem Ost- und Westfuß des Garet el Mulúk, des reichsten Fundplatzes, grub ich jedoch auch einige vollständigere, aber weniger feste Stücke aus dem weißen bis grünlichen Sande heraus. Unerwartete, starke und häufige Regengüsse zerstörten leider einen Teil meiner Ausbeute und hinderten weitere Nachforschungen;

ich glaube aber, daß umfangreiche Grabungen in den lockeren Sandschichten zwar nicht vollständige Skelette, aber doch wertvolle Skelett-Teile der verschiedensten Wirbeltiere zutage fördern würden.

Außer dem schon früher besprochenen und dem neu gesammelten Material erhielt ich von Herrn Professor Kinkelin aus dem Senckenbergischen Museum verschiedene fossile *Hippopotamus*-Reste zum Vergleich und durch die Güte des Herrn Professor Studer das von ihm und dann von Andrews besprochene Material aus dem Berner Museum. Wie ich den genannten Herren dafür zu Dank verpflichtet bin, so habe ich Herrn Konservator Dr. Schlosser und Herrn Custos Dr. Leisewitz dahier für ihre Hülfe bei der schwierigen Bestimmung der fragmentären Reste, sowie den Herren Professoren Hertwig und Rothpletz für die Liberalität, mit der sie mir die Benutzung der ihnen unterstellten zoologischen und paläontologischen Sammlung gestatteten, und endlich Herrn Geheimrat Branco für die gütige Übersendung der Pomelschen Publikationen zu danken.

Aus dem Pliocän südlich von dem Arbeiterdorfe liegen nur ein *Carcharias*-Zahn, eine unvollständige Zahnplatte und ein Schwanzstachel eines Myliobatiden, sowie Knochenfisch-Schuppen vor, offenbar alles Reste mariner Formen, da dort sich die von Dr. Blanckenhorn (1902, S. 423) aufgezählten marinen Conchylien finden.

Am Garet el Mulúk, wie östlich von Dêr Baramûs steht ja eine Austernbank an (Stromer 1905, S. 80—82); unter den dort gefundenen Wirbeltier-Resten sind aber fast keine ausgesprochen marinen, vielmehr lebten wohl beinahe alle Wasserbewohner in Süß- und Brackwasser. Am ersteren und besonders am Profil C sind Reste, speziell Flossenstacheln mittelgrosser Welse am häufigsten, doch sind auch einige Wirbel großer Knochenfische vorhanden, gar nicht selten sind auch Knochen und Zähne von ziemlich großen Crocodiliern und am Garet el Mulúk auch Panzerstücke von Cheloniern, von welchen Reinach (1903, S. 47—56) solche von *Trionyx*, *Pelomedusa* und *Sternothaerus* beschrieb und abbildete. Endlich fand ich östlich an diesem Hügel zwei Wirbel eines stattlichen Pythoniden und einen Halswirbel eines Straußes (1902, S. 109). Im folgenden aber sollen nur die Säugetier-Reste beschrieben werden.

Artiodactyla: ***Hippopotamus (Tetraprotodon) hipponensis*** Gaudry. Weitaus die meisten und besterhaltenen Säugetier-Reste gehören zu dieser Art. Die von Studer (1898, S. 74,75) beschriebene distale Hälfte eines Humerus und das proximale Gelenk des Antebrachium vom Manukhügel (offenbar nur Druckfehler für Mulúk = Königshügel) und die von Andrews (1902, S. 434—436, Taf. 21, Fig. 2—5) beschriebenen und abgebildeten

Backenzähne, jedoch sicher nicht das von beiden dazu gerechnete obere Femur-Ende gehören hierher. Ich fand nordöstlich vom Garet el Mulúk ein Stück einer Scapula, östlich von ihm isolierte Metapodien und ein Antebrachium (Taf. 20, Fig. 4), sowie isolierte Zahnreste, an seinem Osthang selbst in weißem Sand einen ganz unabgekauten oberen rechten Molar (Taf. 20, Fig. 2) und grub an seinem Westfuß einen Schädel eines erwachsenen Tieres mit Atlas aus, doch konnte ich davon leider nur Teile der oberen Backenzähne, den Jochfortsatz des Schläfenbeines, die Condyli occipitales und den Atlas retten. Endlich brach ich aus einem verwitterten Unterkiefer, den ich im weißen Sande am Fuß des Profiles C fand, die beiderseitigen Schneide-, Eck- und ersten Prämolarzähne aus (siehe Taf. 20, Fig. 5, 7, 8 und 11).

Alle diese Reste passen in Größe und Form so gut zueinander, daß sie entschieden nur einer Art zuzurechnen sind, die sich demnach leidlich gut charakterisieren läßt, wenn auch bedauerlicher Weise viele Skeletteile unbekannt bleiben.

Im Unterkiefer sind jederseits nur zwei Schneidezähne vorhanden; beide sind stiftförmig, werden aber gegen das Ende zu schlanker; im Querschnitt sind sie fast kreisförmig und gleichdick (an der unteren Schmelzgrenze 16,5—16,7 mm). Wie der allein gut erhaltene I_1 (Taf. 20, Fig. 8) zeigt, ist die Krone durch Abkauen schräg abgestutzt, ihr Schmelz ist beinahe glatt, doch sind Andeutungen eines Cingulum vorhanden. Die untere Grenze des Schmelzes ist ziemlich eigentümlich, indem sie buccal und lingual stark nach oben konvex, auf beiden Seiten aber in lange Zipfel nach unten ausgezogen ist.

Der Eckzahn (Taf. 20, Fig. 7 und 11) ist stark gebogen, mißt 16,5—17 mm in der Quere, 29—30,5 mm in linguolabialer Richtung und ist mesial platt, vorn und distal gleichmäßig konvex, hinten aber platt, der Hinterrand gerundet. An letzterer Seite fehlt der Schmelz, sonst ist die ziemlich dünne Schmelzschicht ein wenig senkrecht gestreift bis fast glatt.

Der zweite Prämolar (Taf. 20, Fig. 5) weicht nur unbedeutend von dem von Andrews (1902, Taf. 21, Fig. 2) als Pm_3 bezeichneten ab, indem sein Vorderrand weniger stark runzelig und der linguale Höcker stumpfer ist und die Länge, Breite und Höhe 29, 19 und 32 mm beträgt. An der gewölbten Außenseite — die Innenseite ist platt — bildet das Cingulum übrigens eine Konvexität nach oben, und erwähnenswert ist noch, daß der dicke Schmelz überall runzelig ist. Die weiteren Zähne des Unterkiefers, sowie die vorderen oberen Zähne sind leider unbekannt, nur zeigen Schmelzreste des oberen Eckzahnes, daß auch dieser nur mit ganz schwachen, senkrechten Leisten verziert war.

Die oberen Backenzähne haben einen meist durch vertikale Runzeln rauhen Schmelz, doch ist er an einigen der Bruchstücke im oberen Teil teilweise glatt. Die allein gut

vertretenen Molaren sind beinahe quadratisch mit abgerundeten Ecken, und ihre vier Höcker haben vorn und hinten eine deutliche Vertikalfurche, sodaß beim Abkauen die typische Kleeblattform des Flußpferdzahnes erscheint. Das Cingulum ist wohl entwickelt, besonders lingual und buccal, in der Mitte der Vorder- und Hinterseite aber nur schwach. Den von Andrews (1902, S. 435, Taf. 21, Fig. 5) als M_2 beschriebenen Zahn von 36 mm Länge, 35 mm Breite und 27 mm Höhe halte ich nach Vergleich mit einem genau ebenso abgekauten Zahn eines jungen rezenten Flußpferdes für einen M_1; mir liegt ein rechter M_2 (Taf. 20, Fig. 2) vor, der entsprechend größer ist (41 mm lang, 39 breit und 32 hoch) und dessen vier noch ganz unabgekaute Höcker gleichhoch sind, wodurch er sich fast allein von dem von Andrews (1902, S. 435, Taf. 21, Fig. 3, 4) beschriebenen M_3 von 39 mm Länge und Breite und 33 mm Höhe unterscheidet. Diese drei Molaren passen in Form, Größe und Abkauung so gut zusammen, daß sie womöglich von einem Individuum stammen, da sie ja alle am Garet el Mulúk gefunden sind.

Über die dürftigen Schädelreste ist nur zu bemerken, daß der Jochfortsatz des linken Schläfenbeines außen ober der Gelenkgrube nicht so gewölbt ist, wie bei dem rezenten Flußpferd, daß die Außenecken der Condyli occipitales etwa 114 mm voneinander entfernt sind (bei dem Nilpferd 155 mm) und daß direkt ober dem Foramen magnum eine deutliche Mediankante beginnt, die bei dem Nilpferd sich erst etwas weiter oberhalb findet. Der dazu gehörige Atlas hat eine ohne Hypapophyse 37 mm lange Ventralspange, der Abstand der Seitenränder seiner vorderen wie seiner hinteren Gelenke beträgt 126 mm, bei dem Nilpferd 155, resp. 160 mm. Wie bei diesem aus dem oberen Nil stammenden Exemplar, dessen Skelett neben den in Cuvier (1834) und Blainville (1839) abgebildeten und aus dem Kapland und dem Senegal stammenden ich zum Vergleich heranziehe, ist der mediane Teil der hinteren Fazetten nur ganz wenig gewölbt, der äußere etwas konkav, und wie bei ihm sind die rauhen Enden der Flügel etwas aufgebogen. Ein Unterschied ist, daß die obere Mündung des Foramen obliquum und transversum in einer offenen Grube liegt, während bei dem Nilpferd eine dünne Knochenlamelle als Brücke darüber geht oder doch einen Teil überdacht. Die isoliert gefundene Hälfte einer rechten Scapula, deren Hals an der schmalsten Stelle 63 mm und deren Gelenkpfanne 57 mm lang ist, während diese Maße bei *Hippopotamus amphibius* aus dem Kapland nach Cuvier (1834, S. 431) 89, resp. 84 sind, unterscheidet sich nur dadurch, daß das Ende ihres Proc. coracoideus keine nach oben so deutlich vorspringende Spitze wie bei *H. amphibius* aus dem Kapland, dem Nil und Senegal besitzt.

Vom Humerus liegt mir leider nur die schon von Studer (1898, S. 74) und Andrews (1902, S. 435, 436, Fig. 1) beschriebene distale Hälfte vor, an die noch besser als das eben-

dort besprochene ein von mir ausgegrabenes linkes Antebrachium paßt. Die größte Breite der Gelenkpfanne der Ulna ist 57,5, die des Radius 69 und seine Dicke 44 mm; die letzteren beiden Maße sind nach Cuvier (1834, S. 432) bei dem Flußpferd 96 und 54. Die hinten gemessene größte Länge der Ulna ist 330, die vorn gemessene des Radius 245 mm gegenüber 382 und 290 mm nach Cuvier l. c. Die Breite der Mitte des Radius ist 37 mm gegenüber 50 nach Cuvier, die größte Breite des Unterendes des Radius ist endlich 69, die Dicke von Radius und Ulna hier 97 mm. Der Radius ist demnach deutlich schlanker als bei *H. amphibius*. Vom Vorderfuß habe ich nur die distale Hälfte eines rechten Metacarpale II, von mir (1902, S. 111) fälschlich einem Rhinoceriden zugerechnet, und ein isoliertes rechtes Metacarpale V.

Nachdem die von Andrews (1902, S. 436) dazu gerechneten Femur und Phalanx sich als zu einem *Samotherium* ähnlichen Tier gehörig erwiesen haben und ich den von ihm erwähnten Calcaneus nicht prüfen kann, besitze ich von der Hinterextremität nur die untere Hälfte eines rechten Metatarsale IV, ein nur unten lädiertes rechtes Metatarsale V und endlich die isolierte Epiphyse eines dritten oder vierten Metapodium. Die Maße dieser Metapodien, verglichen mit denjenigen des Flußpferdes aus dem oberen Nil, sind folgende:

	Metacarp. II	Metacarp. V	Metatars. IV	Metatars. V
Länge	—	91 : 102	—	88 : 88
Breite oben	—	—	—	21 : 24
Dicke oben	—	—	—	33 : 37
Breite in der Mitte	—	27 : 30	—	26 : 29
Dicke in der Mitte	—	19 : 23	—	—
Breite des unteren Gelenkes .	29 : 36	—	31 : 42	—
Dicke des unteren Gelenkes . .	26 : 34,5	—	29,5 : 39	—

Das Metatarsale V, welches relativ viel größer, speziell länger ist als das des Nilpferdes, unterscheidet sich auch dadurch, daß seine obere Gelenkfläche, statt flach zu sein, etwas von vorn nach hinten konkav ist, sodaß mir seine Zugehörigkeit zur behandelten Form nicht ganz sicher erscheint. Übrigens ist bei dem Flußpferd vom Kapland nach Cuvier (1834, S. 436) das Metatarsale V nicht so kurz wie bei dem verglichenen aus dem Nil. Alle vorliegenden Metapodien zeichnen sich endlich dadurch aus, daß hinten an ihren distalen Gelenken ein schwacher Leitkeil entwickelt ist, während er bei dem kapländischen (Cuvier l. c. S. 422) wie nilotischen Flußpferd nur angedeutet ist.

Was nun die Bestimmung dieser *Hippopotamus*-Reste anlangt, so habe ich mich bald überzeugt, daß erst eine gründliche Revision der rezenten und fossilen Formen vorangehen müßte, wenn sich etwas Brauchbares über die Stellung dieser mittelpliocänen Form zu den schon beschriebenen ergeben soll. Denn nur wenige Autoren haben eine eingehende Behandlung des Stoffes versucht, mehrfach sind Artnamen ohne jede Beschreibung aufgestellt worden (*H. pentlandi* v. Meyer, *annectens* Falconer, *melitensis* Forsyth Major), und eine Menge verzettelter, zum Teil sich widersprechender Angaben erschweren eine klare Übersicht. Das mir vorliegende Material ist aber leider zu geringfügig, um sich zum Ausgangspunkt einer solchen zu eignen. Ich will deshalb außer einigen allgemeinen Bemerkungen und einem Vergleich mit den afrikanischen Formen nur kurz meine Artbenennung begründen.

Ebenso wie sich bei andern weit verbreiteten afrikanischen Säugetieren, z. B. dem Elefanten, mehrere geographische Abarten unterscheiden lassen, dürfte es auch bei dem rezenten *Hippopotamus amphibius* der Fall sein; Desmoulins und andere suchten ja schon solche Unterarten auszuscheiden. Ich führe deshalb einige Maße der Basis der oberen Molaren eines in der hiesigen Skelettsammlung befindlichen Flußpferdes aus dem oberen Nil, von Ostafrika und von Kamerun an, weil vielleicht ein Vergleich mit größerem Material die Unterschiede in den Maßen des M_1 als konstant und für solche Abarten charakteristisch erscheinen lassen könnte.

	H. Oberer Nil		Ostafrika		Kamerun	
	lang	breit	lang	breit	lang	breit
M_1	41—40	44—42	38	39	45	39
M_2	50,5—51	49—48	50—49	46	54—52	40—42
M_3	47—48	45,5—44	46—46	47—47	49	—

Wie bei der fossilen Art sind also die oberen Molaren manchmal fast quadratisch, und der M_2 ist etwas größer als der M_3 und deutlich größer als der M_1. Eine Ähnlichkeit ist ferner auch darin vorhanden, daß bei dem M_3 die vorderen Höcker deutlich höher als die hinteren sind, bei dem M_2 aber nur ganz wenig, und daß infolge der Vertikalfurchen der Höcker beim Abkauen stets eine Kleeblattform entsteht. Aber abgesehen von der Größe unterscheidet die Ausbildung des Cingulum, das bei den rezenten vorn und hinten stark, außen und innen aber in der Regel nur schwach entwickelt ist.

Am deutlichsten tritt übrigens der Unterschied von *H. amphibius* in den vorderen Zähnen des Unterkiefers hervor. Bei ihm hat der Pm_2 außen kein Cingulum und innen

keinen Nebenhöcker, der Eckzahn ist ebenso wie der obere deutlich gerieft, und die zwei Schneidezähne sind bei erwachsenen Formen außen oben abgekaut und am Ende kegelförmig statt abgestutzt. Bei jungen Tieren allerdings ist ihr Ende ebenso beschaffen wie bei den fossilen, aber stets sind sie untereinander an Größe stark verschieden. Es ist demnach nicht unwahrscheinlich, daß die aus dem Unterkiefer stammenden fossilen Zähne dem Milchgebiß angehören. Wie sich *H. amphibius* also nicht nur durch seine ja schon bei dem Vergleich der einzelnen Skeletteile hervorgetretene erheblichere Größe von der fossilen Form unterscheidet, so *H. liberiensis* Morton (1849, S. 231 ff.) nicht nur durch seine Kleinheit.[1]

Die oberen Molaren scheinen allerdings nicht sehr verschieden zu sein, denn wenn auch in Mortons (1849, Taf. 33, Fig. 2) Abbildung die Furchen der Höcker kaum zu sehen sind, so bemerkten Leidy (1852, S. 220), Falconer (1868, II, S. 404) und Forsyth Major (1902, S. 111) doch ausdrücklich, daß sie vorhanden seien, und letzterer verglich sie speziell mit den Furchen bei der vorliegenden Form. Nach Leidy l. c. ragt übrigens das Cingulum vorn und hinten nicht so empor wie bei *H. amphibius*, es verhält sich also wie bei unserem Fossil.

Deutlich sind aber die Unterschiede bei den unteren Zähnen. Der untere Pm_2 ist einfach, glatt, ohne Cingulum und Innenhöcker (Leidy 1852, S. 220), und der Eckzahn (Morton 1849, Taf. 34, Fig. 1) scheint zwar auch keinen gerieften Schmelz zu besitzen (Leidy 1852, S. 220), sein Querschnitt ist aber ein anderer, indem er außen einen abgerundeten rechten Winkel zeigt, wo der fossile eine gleichmäßige Konvexität bildet, und seine Durchmesser sind 27,5 und 13,7 mm, bei letzterem aber 29—30,5 und 16,5—17 mm. Endlich ist nur ein ungeriefter Schneidezahn (Morton 1849, Taf. 33, Fig. 4) wohl ausgebildet, dessen Querschnitt ein wenig oval (10,5 : 12 mm gegenüber 16,5 : 16,5 mm) ist, während dessen untere Schmelzgrenze anscheinend ähnlich ist (Leidy 1852, S. 219, Taf. 21, Fig. 1). Ein Unterschied dürfte endlich noch darin bestehen, daß der Pm_1 oben und unten bis in höheres Alter erhalten bleibt (Leidy 1852, S. 220), während bei der fossilen Form wenigstens für den unteren ein früher Ausfall festgestellt ist.

Leider sind aber die so charakteristischen oberen Eckzähne und der Schädel bei ihr unbekannt, sodaß mir nur ein Vergleich der wenigen Extremitätenteile mit den Angaben in Milne-Edwards (1868, S. 60 ff.) möglich ist. Die Scapula von *H. liberiensis* ist insofern ähnlich, als ihr Proc. coracoideus auch keine Spitze nach oben sendet, der Humerus besitzt ebenfalls eine sehr tiefe Olecranon-Grube und eine nur schwache und fast gerade Crista supinatoria.

[1] Die Abhandlung von Gratiolet: Recherches sur l'Anatomie de l'Hippopotame, Paris 1867, war mir leider nicht zugänglich.

Das Antebrachium zeigt deutlich die Größenunterschiede, indem nach Leidy (1852, S. 222) die Ulna nur 247,65 gegen 330 mm, der Radius 158,75 gegen 245 mm lang ist; auch sind die beiden Knochen inniger verwachsen als bei *H. amphibius*, während bei dem fossilen Stück vorn eine tiefe lange Trennungsfurche vorhanden ist. Ob der Vorderrand des Olecranon auch so konkav ist wie letzterer, im Gegensatz zu dem geraden Rand bei *H. amphibius*, kann ich nicht angeben, aber er hat am Obereck außen oben auch keine Rinne, im Gegensatz zu diesem, und der Hinterrand der Ulna ist ebenfalls scharfkantig. Dagegen verhält sich das untere Gelenk des Radius anders als bei dem fossilen und bei *H. amphibius*, wo es durch eine schräg nach hinten innen laufende Kante geteilt ist. Was endlich die Metapodien anlangt, so sollen die äußeren und inneren bei *H. liberiensis* relativ kleiner sein als bei *H. amphibius*, während bei der fossilen Form eher das umgekehrte der Fall zu sein scheint, so weit es die dürftigen Reste zu beurteilen erlauben. Das Metacarpale V ist nach Leidy (1852, S. 222) 57,15, das Metatarsale V 50,8 mm lang, während hier die betreffenden Maße 91 und 98 mm sind. Jedenfalls ist demnach eine Art-Verschiedenheit beider Formen anzunehmen, wenn sie sich auch in Vielem näher stehen als dem *H. amphibius*.

In der Mortonschen Abhandlung (1849, S. 236) hat Falconer auf fossile Reste aus Nubien eine neue Art, *H. annectens*, aufgestellt, ohne es je der Mühe wert zu finden, die Reste zu beschreiben oder auch nur den Fundort näher anzugeben. Der Name ist also als Nomen nudum anzusehen. Rüppell (1829, S. 17) und H. v. Meyer (1832, S. 32) hatten sich über die betreffenden Knochen schon sachlicher geäußert und sie als wahrscheinlich dem rezenten Nilpferd angehörig bezeichnet. Ersterer hat sie in einem Konglomerat auf der kleinen Insel Iris bei der Nilinsel Argo in Nubien gefunden und in das Senckenberg-Museum mitgebracht; dort fand sie nun Herr Professor Kinkelin auf eine Anfrage hin vor und hatte die Güte, sie mir zu senden, wofür ich ihm bestens danke. Sie sind sicher fossil, braun, schwer und fest, leider aber vom Sand und Wasser mehr oder weniger abgerieben und so fragmentär, daß nur ein Humerus sinister und ein Astragalus dexter sich als zu *Hippopotamus* gehörig bestimmen lassen. Ein Unterschied von den Knochen des rezenten Nilpferdes erscheint nur in der Größe nachweisbar, der Humerus-Schaft ist an der schmalsten Stelle 60 mm breit, bei *H. amphibius* nach Cuvier (1834, S. 432) nur 47, bei dem hiesigen Nilpferd 50 mm, und der Astragalus ist in der Mitte 90 mm lang, nach Cuvier (S. 437) nur 77. Ich finde also keinen Grund, in den Resten etwas anderes zu sehen, als diejenigen eines besonders stattlichen gewöhnlichen Nilpferdes, zu dem ja auch die großen zwei oberen Molaren von Kalabsche am zweiten Nilkatarakt gehören, die Falconer (1865, S. 372) beschrieb.

Ein Beweis, daß die von Pomel (1896, S. 59—61, Taf. 13, Fig. 10, 11) als wohl dazu gehörig beschriebenen fossilen oder subfossilen Schneide- und Eckzähne aus Unterägypten wirklich dazu zu rechnen sind, ist aber noch nicht erbracht; ihnen gebührt also der Name *H. annectens* Pomel. Von den Zähnen des Natrontales unterscheiden sie sich durch die starke Riefung, es sind also keine mit letzteren zusammengehörige fossile Reste in Nordostafrika gefunden worden, denn die mehrfach erwähnten *Hippopotamus*-Knochen aus jungen Ablagerungen des Niltales und am Suezkanal dürften alle zu dem gewöhnlichen Nilpferd gehören.

Viel wichtiger als diese Reste sind für meine Vergleiche die aus dem Pliocän und Quartär von Algier beschriebenen. Andrews (1902, S. 434) hat schon mit Recht die isolierten Zähne von *H. hipponensis* Gaudry (1876, S. 501 ff.) in spezielle Beziehung zu unserer Form gebracht, und ich habe ja nun gerade die vorderen Zähne des Unterkiefers, welche Gaudry (1876, Taf. 18) abbildete. Ich sehe nur die von ihm in Fig. 2 und 3 abgebildeten als untere Schneidezähne an, die etwas dicker (20 mm statt 16,5, von mir direkt am unteren Schmelzende gemessen) als die vorliegenden sind, in der unteren Begrenzung des glatten Schmelzes und der Entwicklung eines Cingulum aber völlig übereinstimmen, nur daß Gaudry (1876, S. 502) außen und innen nennt, was ich bei Vergleich mit Zähnen eines jungen *H. amphibius*, bei welchen der Schmelz unten ähnlich endet, als Seiten der Zähne ansehe. Der Eckzahn ist ebenfalls nur gestreift, nicht gerieft, aber erheblich stärker (44 mm dick gegenüber 30), was vielleicht durch Geschlechtsunterschiede mit bedingt sein könnte, oder auch dadurch, daß mir Zähne des Milchgebisses vorliegen; leider ist er nicht im Querschnitt abgebildet. Der Pm_2 endlich ist speziell in der Entwicklung des Cingulum und des inneren Höckers so ähnlich, daß der Größenunterschied (Länge 35 mm gegenüber 29, resp. 32) und die Zackung des vorderen und hinteren Randes dagegen nicht ins Gewicht fallen.

Ich kann also die vorläufige Bestimmung von Andrews nur bestätigen, muß aber entgegen der Annahme von Gaudry (1876, S. 502) auf Grund meines unzweifelhaften Befundes die Art zu den typischen *Tetraprotodon*-Formen rechnen.

Pomel (in Gaudry 1876, S. 504) hielt die Konglomerate von Bône, aus welchen die von Gaudry beschriebenen Reste stammen, für Quartär und stellte später (1896, S. 9—12, Taf. 4) sehr fragmentäre quartäre Reste aus Algier zu derselben Art, aber ich kann die Zurückweisung, die Andrews (1902, S. 434) dieser Identifikation angedeihen ließ, nur billigen. Das große Femur gehört zum mindesten gewiß nicht zu ihr, und von den andern Resten läßt sich eine Zugehörigkeit nicht erweisen. Es wäre also erst nachzuprüfen, ob die Originale Gaudrys nicht doch aus Pliocän stammen.

H. sirensis Pomel, in isolierten Resten aus den neolithischen Schichten Algiers beschrieben (1896), unterscheidet sich von *H. hipponensis* sofort durch seine Größe, die verschiedene Stärke des unteren I_1 und I_2 (54 und 30 mm Durchmesser) und die allerdings schwache Riefung derselben wie der Eckzähne. *H. icosiensis* Pomel (1896), auf einen sehr schönen fossilen Schädel und isolierte Reste aus dem Quartär Algiers begründet, unterscheidet sich schon durch seine Größe und die starke Riefung seiner Schneide- und Eckzähne von unserer Art, sodaß ich auch hier weitere Unterschiede anzuführen nicht nötig habe.

Hippopotamus major Owen (1804), das von *H. amphibius* fast nur durch seine erhebliche Größe verschieden ist[1]), kommt für einen Vergleich mit unserer Form natürlich nicht in Betracht, umgekehrt unterscheidet sich *Hippopotamus minutus* Blainv. aus dem Diluvium von Cypern (Forsyth Major 1902, II, S. 107 ff.)[2]) schon durch seine sehr geringe Größe davon. Seine Molaren haben überdies nicht die gefurchten Höcker, wie bei *H. hipponensis* und den meisten *Hippopotamus*-Arten, und eine besondere Beziehung ist eigentlich nur in dem Mangel von Riefung der unteren Eck- und Schneidezähne festzustellen.

Was ferner die wenigen Reste aus dem Unterpliocän von Monte Casino anlangt, die Pantanelli (1879, S. 318, Taf. 4, Fig. 1—7) zu *H. hipponensis* Gaudry rechnete, was Stehlin (1899, S. 434) billigte, Andrews (1902, S. 434) aber mit Recht bestritt, so besteht eine Ähnlichkeit mit unserer Art in der geringen Größe und dem ungerieften Schmelz der Schneide- und Eckzähne, aber es scheinen jederseits drei untere Schneidezähne vorhanden zu sein, wovon einer deutlich stärker als die andern ist, der untere Pm_2 entbehrt den Nebenhöcker und der Molar fast ganz die Furchen seiner Höcker.

Nach den Abbildungen von Zähnen, die von Palermo und Kreta stammen, (in Blainville *Hippopotamus*, Taf. 7, 8) sind die quartären mittelgroßen Inselformen des Mittelmeeres, für die H. v. Meyer (1849, S. 533) den Namen *H. pentlandi* ohne Beschreibung aufstellte, während Forsyth Major ebenfalls fast ohne Beschreibung ein *H. melitensis* davon abtrennte (1902, S. 198, Anm.), in der Ausbildung des Cingulum an den oberen Molaren und wohl auch in der Riefung der Eckzähne verschieden von *H. hipponensis*. Letzteres und die geringe Größe, sowie deutliche Unterschiede im Knochen-Skelett lassen nach hier befindlichen zahlreichen Resten auch die quartären Formen von Madagaskar unterscheiden.

---

[1]) Im Senckenbergischen Museum befinden sich zusammengehörige fossile Fuß-Knochen (Cuboideum sin., Metacarpale II sin., Lunare dext. und Cuneiforme dext.) ohne Fundortsangabe, die fast doppelt so groß als bei dem Nilpferd sind.

[2]) Siehe ebenda die Bemerkungen über die vermutliche Herkunft der Originale Cuviers (1834, S. 474—491) und Blainvilles *Hippopotamus* (Taf. 6).

Was endlich die neogenen indischen *Hippopotamus*- (*Hexaprotodon*)-Arten anlangt, so will ich nur kurz hervorheben, daß *H. hipponensis* nur zwei untere Schneidezähne von gleicher Größe hat und daß *H. palaeindicus* Falc. a. Cautl., bei welchem ein kleiner unterer I_2 nach Lydekker (1884, S. 46) in der Regel noch vorhanden ist, nach den Abbildungen in der Fauna sivalensis (Falconer a. Cautley 1847) viel größer als unsere Art ist und im Querschnitt des unteren Eckzahnes, der einfacheren Ausbildung des unteren P_2 und in der längsgestreckten Form und der Entwicklung des Cingulum der oberen M sich deutlich von ihr unterscheidet.

Hippopotamus hipponensis Gaudry ist demnach eine in Algier und im Mittelpliocän des Natrontales vertretene selbständige Art, die in mancher Beziehung primitiv ist und dem rezenten *H. liberiensis* näher steht als dem *H. amphibius*.

Suidae. Zu dem von Andrews (1902, S. 436, 437, Taf. 21, Fig. 6) beschriebenen kleinen Molar von *Sus* könnte ein in Frankfurt befindliches, distales Gelenk eines Humerus, in der Größe zu einem kleinen Wildschwein passend, gehören. Ebenso paßt zu dem von mir (1902, S. 110) beschriebenen großen Femur eines Suiden ein in Bern befindliches Unterende einer linken Tibia. Was aber die Zugehörigkeit des von mir ebenda besprochenen Epistropheus anlangt, so geben leider auch die neueren Funde keinen Aufschluß.

Camelidae. Zu dem von mir (1902, S. 111, 112, Fig. 1, 1 a) beschriebenen dürftigen Reste eines Cameliden von der Größe des Dromedars fand sich kein weiterer.

***Libytherium* et *Samotherium*.** Das von Studer (1898, S. 75) und Andrews (1902, S. 436) mit *Hippopotamus* in Beziehung gebrachte Femur-Oberende (Taf. 20, Fig. 3) ist viel zu groß, um zu der ebenda vertretenen Art zu passen, und unterscheidet sich in mehrfacher Beziehung, vor allem aber durch den fast völligen Mangel eines Halses von dem Femur eines *Hippopotamus*.

Dagegen paßt das Stück in der Größe gut zu einem von mir am Westende des Ruinenhügels (östlich am Garet el Mulúk) ausgegrabenen linken vorderen Canon, dessen Oberende lädiert und dessen untere Gelenkfortsätze abgebrochen sind. Er ist 360 mm lang, oben 108, in der Mitte 55 mm breit und hier median 40 mm dick. Ein auch am Garet el Mulúk von mir gefundenes Fibula-Gelenk eines rechten Calcaneus von 25,5 mm Breite und 40 mm Länge und eine in Bern befindliche Phalanx, 55 mm lang, in der Mitte 33,5 mm breit und 33 mm dick, dürfte zu derselben Form gehören, die in manchem cervidenähnlich war. Denn der Canon z. B. zeigt vorn eine deutliche Furche an der Verwachsungsgrenze und ist hinten, außer unten, konkav, und an der Phalanx ist das obere Gelenk in zwei Konkavitäten geteilt, während das distal ausgehöhlte untere Gelenk vorn weit nach oben heraufreicht.

Endlich gehört hierher eine außer am Vorderende fast vollständige Außenwand eines deutlich abgekauten linken unteren M_3 vom Garet el Mulúk (Taf. 20, Fig. 6). Der Schmelz der niederen, über 50 mm langen und bis 17 mm hohen Krone ist deutlich runzelig, besitzt aber keine Pfeiler oder Höckerchen zwischen den zwei vorderen Jochen, von welchen das zweite nur wenig länger als der Talon ist, der demnach auffällig groß war.

Größe und Gestalt dieser Reste lassen am ersten an einen Camelopardaliden denken, aber *Camelopardalis* ist in seinem viel schlankeren Canon und dem kleinen Talon des unteren M_3, der bei einer stattlichen *C. giraffa schillingsi* Matschie aus Ostafrika 39 mm lang ist, deutlich verschieden, ebenso weicht auch *Helladotherium* durch seinen hohen auch nur mit kleinem Talon versehenen unteren M_3 ab; dagegen ist in einem die zwei letzten M enthaltenden Unterkieferstück von ? *Samotherium* aus dem Unterpliocän von Samos der 60 mm lange M_3 sehr ähnlich. Doch sind seine Schmelzrunzeln ein wenig schwächer, das zweite Joch ist einfach stark konvex, bei meinem Fossil winkelig, und der große Talon besitzt eine vorn deutlich nach innen geneigte Außenwand. Ein wohl auch dazu gehöriges Oberende eines Femur ist etwas kleiner als das Berner Stück, sein Gelenkkopf ist etwas lateralwärts ausgezogen, bei letzterem fast kreisrund, die Außenseite des Trochanter major nicht so wie bei diesem etwas nach hinten gewendet und die zwischen dem Gelenkkopf und dem Trochanter minor gelegene Partie nicht so gerundet. Der dabei befindliche Canon aber ist recht ähnlich, doch oben 88 mm breit, in der Mitte 52,5, hier 37 mm dick und ohne untere Gelenke 355 mm lang, also ein wenig schlanker und dazu hinten mit schmalerer Rinne versehen. Eine Phalanx ist in der Ausbildung der Gelenke ganz ähnlich, 52 mm lang und in der Mitte 36 mm dick, aber nur 29 mm breit, also mehr seitlich komprimiert. Die Fibula-Fazette des Calcaneus endlich ist nach oben weniger konvex.

Ein Unterkiefer einer ähnlichen Form wurde aus unterpliocänem Sandstein von Oran von Pomel (1893, S. 23—33 Taf. 5, 6) unter dem Namen *Libytherium maurusium* beschrieben. Sein deutlich abgekauter M_3 ist 60 mm lang, sein vorderes Joch 21 mm, sein zweites 20 mm, sein Talon 18 mm lang und die Krone in der Mitte 25 mm hoch. Da mein Fossil über 50 mm lang, sein zweites Joch 19 mm, sein Talon 16 mm lang und die Höhe 17 mm ist, besteht nur ein geringer Größenunterschied, auch ist der Schmelz ebenso runzelig und der Talon ebenso stark entwickelt.

Unterschiede, die eine Art-Gleichheit ausschließen, bestehen aber darin, daß bei dem *Libytherium* die Krone ein wenig höher, die Außenwand des ersten Joches nicht gleichmäßig konvex, sondern vorn schwach, hinten stark konvex ist, und daß dahinter ein ganz

kleines Pfeilerchen vorhanden ist. Mit *Camelopardalis* wie mit *Helladotherium*, mit welchem Boule (1899, S. 564) es in Beziehung brachte, hat diese Form übrigens viel weniger Ähnlichkeit als mit *Samotherium*. Bei der Dürftigkeit der mir vorliegenden Reste und der mangelhaften Beschreibung des letzteren muß ich mich mit diesen Hinweisen begnügen, wonach im Mittelpliocän des Natrontales eine dem *Samotherium* und *Libytherium* nahe stehende Form vorkommt. Schlossers (1903, S. 215) Bemerkung, daß *Samotherium* vielleicht der Ahne von *Okapia* sei, ist in Bezug darauf gewiß von Bedeutung.

Antilopidae. Studer (1898, S. 76) beschrieb einen Hornzapfen, den Andrews (1902, S. 437—438, Taf. 21, Fig. 7, 8) mit zwei Zähnen und Knochen in Verbindung brachte, welche er mit Vorbehalt zu dem pliocänen *Hippotragus cordieri* de Christol rechnete. Außerdem beschrieb letzterer (1902, S. 438, 439, Taf. 21, Fig. 9) einen prismatischen unteren M_3 als einer Antilope angehörig.

Ich habe leider nur wenige hierher gehörige Reste vom Garet el Mulúk, vor allem einen Atlas, mit 62 mm Abstand der Außenränder der vorderen Gelenke und 50,5 mm Länge der Ventralseite und einen wohl erhaltenen linken oberen M_2 (Taf. 20, Fig. 1), der einem Tragelaphinen angehören dürfte. Er ist an der Basis 21 mm lang und 19 mm dick und nur mäßig hypselodont. Sein Schmelz ist außen kaum, innen etwas mit senkrechten Runzeln verziert. Die Form der Krone ist sehr einfach, indem außen die vordere und mittlere Falte schmal und gleichstark, die hintere schwächer ist, und indem innen, sowie in den Marken keinerlei Pfeiler oder Sporen sich finden. Bemerkenswert ist, daß das innere Tal so wenig in die Krone hineinreicht, daß eine Schmelzinsel sich nicht bilden kann, was von *Tragelaphus* und *Strepsiceros* unterscheidet.

Außerdem ist übrigens noch ein leider unvollständiger, mit einem Innenpfeiler versehenen Molar eines anderen Antilopiden vorhanden, sodaß mindestens drei Gattungen im Pliocän des Natrontales vorhanden sind, mit welchem Hinweis bei der Geringfügigkeit der Reste ich mich begnügen zu dürfen glaube.

Perissodactyla: ***Hipparion*** spec. Der von Andrews (1902, S. 433, 434, Taf. 21, Fig. 1) beschriebene obere Prämolar und das von mir (1902, S. 111) besprochene Distalende eines Metacarpus III sind leider die einzigen nennenswerten Reste eines Perissodactylen, nachdem das von mir ebenda einem Rhinoceriden zugerechnete Metacarpale sich als eines von *Hippopotamus hipponensis* erwies.

Proboscidea: ***Mastodon*** spec. Während ich (1902, S. 112) nur das Vorkommen eines Elephantiden anzeigen konnte, erlauben mir nun Reste der Höcker von Backenzähnen und

ein rechtes Cuneiforme III, welches ich nebst anderen leider ganz fragmentären Schädel- und Wirbelresten südlich vom Ruinenhügel (östlich vom Garet el Mulúk) ausgrub, das Vorkommen von *Mastodon* festzustellen. Auf die Bedeutung dieses Fundes habe ich schon im ersten Abschnitte dieser Abhandlung (S. 106) hingewiesen; hier möchte ich deshalb nur einige Bemerkungen über das Cuneiforme III machen. Es besitzt eine fast rechteckige Vorderseite, während bei *Elephas* das untere Außeneck sich als spitzwinkliger Fortsatz etwas zwischen das Cuboideum und Metatarsale IV einschiebt, was bei dem Cuneiforme III des *Mastodon pentelicus* aus dem Unterpliocän von Pikermi schon schwach angedeutet ist. Es sieht also bei ihm die seitliche untere Fazette für das Cuboideum fast nur nach außen, bei den verglichenen Formen aber auch zugleich mehr oder weniger nach oben. Auch sonst bestehen übrigens kleine Unterschiede in den seitlichen Fazetten, und es ist kleiner und niederer als bei den genannten Arten. Seine Maße verglichen mit denjenigen des *Mastodon pentelicus* sind nämlich: Breite vorn 43 (46) mm, Höhe vorn 30,5 (36,5) mm und Länge von vorn nach hinten 79 (95) mm.

Sirenia. Das von Studer (1898, S. 74) richtig bestimmte Rippenende ist leider der einzige Rest einer Seekuh.

Carnivora: ***Phocidae.*** Ein Mittelstück eines linken Unterkieferastes (Taf. 20, Fig. 10) ist 24 mm hoch und bis 13 mm dick und enthält vorn das Ende der Eckzahn-Alveole und dahinter den zweitvordersten Pm in unabgekautem Zustande. Er ist zweiwurzelig, seine Krone ist 13,7 mm lang, 9 mm breit und 10 mm hoch, konisch, außen runzelig, mit einer Kante vorn und hinten versehen, an deren Basis sich je ein Höckerchen befindet. Innen, vorn und hinten ist endlich ein Cingulum vorhanden. Direkt hinter diesem Pm sind dann die Alveolen dreier zweiwurzeliger Zähne, wobei die hintere des ersten Alveolenpaares wie öfters bei Phociden etwas nach außen gelegen ist. Irgend eine nähere Bestimmung erlaubt dieses Fossil nicht, es zeigt nur das Vorkommen eines stattlichen Phociden an.[1]

Lutrinae. Die obere Hälfte einer Ulna von der Basis des Profiles C gleicht in der Gelenkausbildung derjenigen von *Lutra*, ist aber größer als bei *Lutra vulgaris* (Abstand von Ober- und Untereck des Gelenks 15,5 mm, seine größte Breite 9 mm). Ein leider nur schlecht erhaltenes Unterkieferstück von demselben Fundort gehört vielleicht dazu, ist aber deutlich von dem von *Lutra* verschieden.

Canidae. Ein gut erhaltenes Oberende einer rechten Ulna vom Garet el Mulúk unterscheidet sich nur wenig von dem einer Hyäne, gleicht aber noch mehr dem von *Canis*

[1] Eine Übersicht über die dürftigen bisher bekannten fossilen Reste von Phociden gab Toula in den Beiträgen z. Paläont. nnd Geol. Österreich-Ungarns, Bd. 11, S. 47 ff., Wien 1897.

lupus. Nur ist seine Größe für einen Caniden auffallend, denn der Abstand des oberen vom unteren Gelenkende ist 25 mm, die größte Gelenkbreite 23 mm.

Machaerodontinae. Ein Vorderende eines linken Unterkiefer-Astes (Taf. 20, Fig. 9) ist vorn abgeplattet, hier 23,5 mm breit und bis 81 mm hoch und enthält die drei Alveolen der Schneidezähne, wovon die mittlere am größten ist, sowie dahinter die des stattlichen Eckzahnes. Hinter ihr fällt der scharfe Oberrand 47,5 mm lang nach hinten unten ab, und dann folgen die zwei Alveolen des Pm_3, 11,5 mm lang, und des Pm_4, 25 mm lang. Unten vorn ist der äußere Teil des Kiefers deutlich konvex vorgewölbt, und an der flach konkaven Außenseite dahinter mündet ein großes Foramen mentale und unter dem Vorderrand des Pm_3 ein zweites kleineres. Hinter diesem Zahn ist der Kiefer nur 35 mm hoch und 16 mm dick. Er gehört nach allem offenbar zu einem sehr stattlichen Machaerodontinen, dem ersten, der in Afrika nachgewiesen ist.

Rodentia: ***Leporidae.*** Während die von mir (1902, S. 112, 113) beschriebenen Reste eines *Oryctolagus* nur subfossil sind, ist ein linkes Metatarsale IV vom Garet el Mulúk als sicher fossil zu erwähnen. Es ist 37,7 mm lang, in der Mitte 3,8 mm breit und 2,6 mm dick und gleicht, abgesehen von seiner Kürze, so demjenigen des Hasen, daß ich es einem sehr kleinen Angehörigen des Genus *Lepus* zurechnen muß.

Allgemeines: Die Säugetierfauna des Mittelpliocäns des Uadi Natrûn ist nach den obigen Ausführungen eine recht vielgestaltige, wenn auch die einzelnen Formen so dürftig vertreten sind, daß fast nur das Vorkommen von verschiedenen Familien oder Genera angezeigt werden konnte. Ich habe deshalb die einzelnen Reste nur beschrieben, damit sie bei hoffentlich reicheren künftigen Funden zur Ergänzung mitverwertet werden können, und mich mit weitergehenden Vergleichen mit anderwärts gefundenen ähnlichen Resten bloß dort befaßt, wo mir Hinweise unbedingt nötig erschienen.

An dem Profil C konnte ich nur Süßwasserbewohner in wenigen Resten feststellen, *Hippopotamus hipponensis* Gaudry und einen Lutrinen. An dem Garet el Mulúk ist ersterer auch weitaus am besten vertreten, und dazu kommt noch in je einem Stück eine Seekuh und ein Seehund. Reste von landbewohnenden Säugetieren spielen aber dort eine ziemliche Rolle, wenn auch fast alle Arten außer dem großen *Libytherium* nur durch je ein bis zwei Knochen- oder Zahnreste repräsentiert sind.

Die Wirbeltierfauna stimmt demnach völlig mit der Annahme überein, daß zur Mittelpliocänzeit in der Gegend des Uadi Natrûn ein Stromdelta vorhanden war (siehe Blanckenhorn 1902, S. 420; Stromer 1905, S. 78). Auch das von Studer (1898, S. 73) vermutete

Vorkommen großer Raubtiere fand nun seine Bestätigung, indem außer Krokodilen, einem Phociden und Lutrinen ein sehr stattlicher Canide und ein Machaerodontine nachgewiesen ist. Die Suiden mögen die Sümpfe des Deltas bevölkert haben, die anderen Landsäugetiere weisen aber, wie ich schon (1902, S. 112) ausführte, auf benachbarte Steppenlandschaft hin (Giraffide, Camelide, Antilopiden, *Hipparion* und wohl auch *Mastodon* und *Lepus*) und fügen sich so in die vor allem in den Mittelmeerländern nachgewiesene *Hipparion*-Steppenfauna gut ein. Eine nähere Altersbestimmung als Pliocän erlauben die dürftigen Wirbeltierreste natürlich nicht, doch ist ja das mittelpliocäne Alter der Schichten durch die Bestimmung der Wirbellosen ziemlich festgestellt.

Auf die Bedeutung der *Mastodon*-Reste habe ich schon am Schluße des ersten Abschnittes hingewiesen. Wichtig ist sicher auch, daß nun ein typischer tetraprotodonter *Hippopotamus*, ein Camelide und ein Giraffide schon im Mittelpliocän Nordafrikas nachgewiesen sind, während die bisher bekannten algerischen Vertreter dieser Gattungen meist nur für quartär gehalten wurden und die meisten *Hippopotamus*-Reste Südeuropas und der Mittelmeer-Inseln oberpliocän oder quartär, also jünger sind. Daß der *Hippopotamus* sich näher an den liberischen anschließt als an das große Nilpferd, ist natürlich auch von Bedeutung. In der gleichen Stärke seiner zwei unteren I, dem Mangel einer Riefung der I und C, auch in manchen Merkmalen des Skeletts, so in der weniger innigen Verwachsung des Radius mit der Ulna und der vermutlich geringen Reduktion der fünften Zehe, zeigt es primitive Merkmale, seine erheblichere Größe und die anscheinend frühere Reduktion des Pm_1 lassen es aber bedenklich erscheinen, *H. liberiensis* direkt von ihm abzuleiten. Aus den schon oben S. 113 angeführten Gründen und bei der mangelhaften Kenntnis von *H. hipponensis* verbieten sich weitere phylogenetische Betrachtungen, und ich kann nur noch hervorheben, daß es doch von einer gewissen Bedeutung ist, daß die von Falconer als *H. ameetens* bezeichneten Knochen von der Insel Iris, die ersten fossilen Säugetierknochen aus Äthiopien, einem besonders großen Individuum von *H. amphibius* angehören, also hierin dem südeuropäischen fossilen *H. major* gleichen.

Endlich wäre noch zu betonen, daß es von großem Interesse wäre, die so einheitliche kleine Familie der *Hippopotamidae*, welche ähnlich wie die *Hyaenidae* im Neogen und Diluvium in den südlichen und gemäßigten Zonen der alten Welt so weit verbreitet war — Schlosser wies sie neuerdings (1903, S. 95) auch im Pliocän Nordchinas nach — und von der man so zahlreiche Inselformen kennt, in Bezug auf ihre Entwicklung und die Ausbildung geographischer Abarten gründlich durchzuarbeiten.

Betreffs des Cameliden ist die übersichtliche Abhandlung von Lehmann (1891, S. 96, 97) und die Notiz von Bissing (1901, S. 68, 69) zu erwähnen, wonach die Ägypter das Dromedar erst zur Zeit der Ptolemäer oder noch später als Haustier einführten, wenn sie es auch durch ihre Beziehungen zu asiatischen Völkern schon länger kannten. Die in Capart (1904, S. 183) abgebildete Figur kann aber meines Erachtens kaum als Beweis der Kenntnis des Kameles zu den ältesten ägyptischen Zeiten gelten, denn es erscheint keineswegs sicher, daß sie einen Kamelskopf darstellt.

Den Elefanten und die Giraffe, die nach obigen, respektive nach meinen früheren Ausführungen (1902, S. 114) in der prähistorischen Zeit im Niltale heimisch waren, haben dort wohl die Eingeborenen oder die altägyptischen Einwanderer ausgerottet, was durch die Wasser- und Nahrungsarmut der umgebenden Wüsten und die jährliche Überflutung des Talbodens besonders erleichtert war. Das Nilpferd konnte sich aber bis in die Neuzeit in Ägypten halten (Cuvier 1834, S. 386, 390), obwohl es den Feldern dieses alten Kulturlandes gewiß großen Schaden zufügte und wohl deshalb in den altägyptischen Skulpturen so häufig als Vertreter des Bösen und als vom König harpuniert dargestellt ist, also sicherlich eifrig verfolgt wurde. In den Atlasländern aber mußte bei der geringen Entwicklung von Seen und Flüssen der *Hippopotamus* eher verschwinden, während der Elefant erst durch die Römer der Kaiserzeit ausgerottet wurde (Trouessart 1896, S. 191). Auch dies war nur infolge besonderer Umstände, nämlich dadurch möglich, daß die Wüste im Süden eine für den Elefanten unüberschreitbare Grenze bildete, und er während der Trockenzeit auf relativ beschränktes Weidegebiet und vielfach nur auf bestimmte Tränkstellen angewiesen war, ähnlich wie es bis vor kurzem im nördlichen Deutsch-Südwestafrika der Fall war.

Ich hebe das deshalb hervor, weil mehrfach z. B. von Hörnes (1884, S. 567, 569), vor allem aber neuerdings von Steinmann (1903, S. 450) dem Menschen die Hauptschuld an der Ausrottung der großen diluvialen Säugetiere gegeben wird. Die erwähnten Tatsachen jedoch, sowie das Vorkommen großer und zum Teil so schädlicher Säugetiere wie Elefant, Nashorn und Tiger in einem alten und großenteils dicht bevölkerten Kulturlande wie Vorderindien (Neumayr 1889, S. 149) und das massenhafte Vorkommen ähnlicher großer Tiere in Äthiopien, wo doch längst Ackerbau und Eisenzeit herrscht, wobei nur die Feuerwaffen der Europäer in neuester Zeit eine Änderung herbeigeführt haben, auch der Umstand, daß die stattlichen Raubtiere, Wolf und Brauner Bär in West- und Mitteleuropa heute noch nicht vertilgt sind, scheinen mir entschieden dagegen zu sprechen, daß der Mensch der Steinzeit, abgesehen von Ausnahmefällen wie im Niltal oder auf Inseln, die großen diluvialen Säugetiere aus-

gerottet habe. Die große Mehrzahl derselben dürfte vielmehr aus denselben verschiedenen Gründen verschwunden sein, wie die riesigen Säugetiere und Reptilien früherer geologischer Zeiten, und man muß dabei, wie Koken (1893, S. 623) mit Recht betont, Ausrotten und Aussterben auseinander zu halten suchen.

Es lohnt sich wohl, zu dieser Frage einige Bemerkungen zu machen, wenn sie auch natürlich nur im Zusammenhange mit den umfangreichsten Problemen gründlich in Angriff zu nehmen ist, während ich hier nur einiges über völlig erloschene, also ohne Hinterlassung abgeänderter Nachkommen ausgestorbene (Abel 1904, S. 741) Riesensäugetiere unter Berücksichtigung der wichtigsten Literatur[1] vorbringen möchte, um die Schwierigkeit der Frage ins Licht zu stellen und einiges Tatsachenmaterial anzuführen.

Zu den Bedingungen der Entwicklung und Erhaltung von Riesenformen, die ja bei den verschiedenen Tiergruppen zu den verschiedensten Zeiten, bei den Säugetieren z. B. nicht nur im Diluvium (Neumayr 1887, S. 474, 475; Gaudry 1896, S. 63, 64), aus noch unbekannten Gründen entstanden sind, gehört gewiß in der Regel reichliche, nicht schwer zu erlangende Nahrung. Doch darf man diesen Umstand nicht überschätzen, denn es ist nachgewiesen, daß bei Säugetieren die ernährenden Flächen nur im Quadrat, das Körpervolumen aber im Kubus zunimmt, und daß kleine Formen relativ viel mehr fressen.

Immerhin muß den großen Landtieren in der Regel viel Pflanzennahrung und deshalb meist auch Wasserreichtum zu Gebote stehen; die Wassersäugetiere, die übrigens sehr häufig rgßöer sind als ihre meisten landbewohnenden Verwandten *(Potamogale* unter den Insektivoren, *Hydrochoerus* und *Castor* unter den Nagern, *Lutrinae* unter den Musteliden, *Hippopotamus* unter den Bunodontien), umfassen dagegen mehr riesenhafte Fleischfresser (die meisten Cetaceen, Trichechiden) als Pflanzenfresser *(Rhytina, Hippopotamus).* Wehrlose, wenig flüchtige Riesen können sich ferner natürlich nur bei Abwesenheit gefährlicher Raubtiere halten, wofür der Nager *Amblyrhiza* auf den kleinen Antillen und manche der insularen Riesenvögel (Dronte, *Dinornis, Aepyornis*) Beispiele sein mögen; sie können natürlich bei dem Eindringen solcher Feinde leicht direkt ausgerottet werden oder von überlegenen Rivalen (Neumayr 1889, S. 141) von ihren Nahrungsquellen verdrängt werden und so zugrunde gehen, besonders auch, weil ihr Verbreitungsgebiet nur ein beschränktes ist. Für plumpe Riesen wie *Glyptodon* und *Megatherium* gelten natürlich erstere Bedingungen in viel höherem Grade als für leicht bewegliche, wie die Giraffen oder selbst Elefanten und Nashörner, die sich in afrikanischen

[1] Siehe vor allem Neumayr (1889, S. 141—149) und Abel (1904, S. 739 ff.).

Steppen ganz wohl fühlen.[1] Bewohner von Süßwasser wie Nilpferde und wahrscheinlich auch die großen kaltblütigen Reptilien verlangen überdies noch ein relativ hohes Temperaturminimum, erstere insofern, als ein Zufrieren der Gewässer ihnen das Leben unmöglich macht.[2]

Ein Klima- und damit auch Vegetationswechsel muß demnach auf die verschiedenen Riesenformen etwas verschiedene Wirkung haben. Die starke Entwicklung einer Waldflora kann z. B. die Lebensbedingungen von Giraffen oder kamelartigen Säugetieren, vielleicht auch des Riesenhirsches zu ungünstig gestalten, als daß sie weiter zu gedeihen im stande sind, und durch Eintreten einer Steppen-, Wüsten- oder Eiszeit (lange Schneebedeckung im Winter) mögen manche andere Riesenformen aussterben oder doch an Zahl sehr vermindert oder in ihrer Verbreitung stark eingeschränkt werden, wie man das speziell für die diluvialen Riesensäugetiere vielfach angenommen hat (Wallace 1876, S. 137, 181; Neumayr 1887 II, S. 615; Zittel 1891—1893, S. 761; Bernard 1895, S. 1053; Frech 1903, S. 11).

Speziell für die einst weiter im Norden verbreiteten Vertreter von *Hippopotamus* mag die Eiszeit eine Vernichtung herbeigeführt haben, aber auch in Indien, auf Java und in Madagaskar starb diese Gattung aus, während nachweisbar manche der großen europäischen Säugetiere die Eiszeit überlebten (Lydekker 1897, S. 25, 26). Man wies nun darauf hin, daß im Riesenwachstum eine sehr einseitige Entwicklung und Anpassung liege (Wallace 1876, S. 191; Zittel 1891—1893, S. 755; Koken 1893, S. 629) und daß deshalb verhältnismäßig geringfügige äußere Veränderungen den nicht mehr anpassungsfähigen Formen zum Verderben gereichen müßten. Man könnte dabei daran denken, daß die Eiszeit in Südamerika, Australien, Madagaskar usw. außer in Hochgebirgen zwar nur schwache Klima- und damit Vegetationsänderungen brachte, daß diese aber doch genügten, um den Riesentieren ein Fortleben unmöglich zu machen. Aber manche sehr große Tiere wie die Elefanten sind nachgewiesenermaßen sehr anpassungsfähig, sie leben heute noch in Afrika im feuchten Urwald wie in der Parklandschaft, Baum- und Buschsteppe, im Tiefland, auf Hochebenen und in Gebirgen, und das Mammut wurde neuerdings als völlig angepaßt an das Leben im Grasland kalter Länder erwiesen (Salenski 1905). Auch das *Mastodon* lebte in den verschiedensten Zonen und demgemäß unter den verschiedensten Bedingungen, z. B. in Südamerika sowohl in der Tiefebene von Argentinien wie im Hochland der Anden (Pompeckj 1905, S. 54—56). Damit stimmt auch überein, daß

[1] So stattliche Pflanzenfresser wie Kamele und Strauße sind sogar an das Leben in den vegetationsärmsten Gebieten angepaßt.

[2] Eine Übersicht der verschiedenen Arten der Elimination von Organismen gibt Plate (1903, S. 88 ff.).

die großen Elephantiden, speziell *Mastodon*, relativ länger blühten als sonst derartige Riesenformen, nämlich vom Untermiocän bis in das Diluvium.

Koken (1893, S. 630) betonte ferner, daß körperliche Hypertrophie die geistige Energie ersticke, was auch ein rasches Aussterben oder eine Ausrottung begünstigen muß; das mag für sehr viele Riesenformen der Reptilien und für die Dinoceraten zutreffen, bei welchen die Gehirnausbildung in völligem Mißverhältnis zur Körpergröße stand, und es könnte hier die interessante Tatsache angeführt werden, daß das große Flußpferd in der Entwicklung seines Gehirnes tiefer steht als der in seinen meisten sonstigen Verhältnissen primitivere kleine *Hippopotamus liberiensis* (Edwards 1868, S. 52—54); aber die Elefanten und wohl auch die Bartenwale sind geistig keineswegs tiefstehend, und auch vom Höhlenbären mit seiner gewölbten Stirn kann man dies kaum behaupten.

Ferner suchte Wallace (1876, S. 191) vom darwinistischen Standpunkte aus geltend zu machen, daß große Tiere nur wenige Junge zur Welt brächten und deshalb zu wenig Material für Variation und verschiedene Anpassung böten. Ersteres ist gewiß richtig, es wird aber dadurch ziemlich ausgeglichen, daß bei sonst günstigen Verhältnissen nicht nur die Individuen sehr lange leben, sondern auch ein viel höherer Prozentsatz zur Geschlechtsreife und Fortpflanzung heranwächst als bei kleinen, sehr fruchtbaren Tieren, und damit steht im Einklang, daß Bartenwale und Elefanten bis in die neueste Zeit recht individuenreich waren. Dazu kommt, daß bei letzteren so gut wie bei den kleinen Säugetieren Afrikas geographische Abarten nachgewiesen sind (Matschie 1900, S. 189), daß also bei ihnen ebensolche geringe Gestaltunterschiede je nach dem beschränkten Verbreitungsgebiete einer Rasse nachgewiesen sind wie bei jenen. Ähnlich reich an Formen und Individuen waren auch die Titanotherien im Oligocän Nordamerikas, und bei manchen anderen weniger bekannten Riesensäugetieren liegen schon genug Anzeichen gleichen Reichtums vor. Es fehlte demnach wenigstens bei diesen Riesenformen nicht an Variationsmaterial, wenn man ihm eine große Bedeutung für das Fortblühen eines Organismus zuschreibt.

Etwas anderes als Wallace meinte Rosa (1903 und 1905), wenn er von einer progressiven Reduktion der Variabilität sprach, denn er betonte ausdrücklich (1903, S. 23; 1905, S. 338), daß hoch spezialisierte Organismen (in unserem Falle also Riesensäugetiere) wohl Varietäten haben könnten, aber diese führten nicht oder nur in beschränktem Maße zur Entstehung neuer Stammreihen. Sein Ausdruck „Variabilität“ ist also direkt irreleitend, und es ist zu bedauern, daß Rosa zwar Scotts Unterscheidung von Variationen und Mutationen erwähnte, aber nicht genug betonte, und daß er Neumayrs Werke (1889) anscheinend nicht kannte, denn er hätte vor allem im Sinne von Waagen und Neumayr Mutationen und

Variationen unterscheiden sollen. Sowohl Plate (1904), der seine Ansicht bekämpfte, wie Abel (1904, S. 743), der sich ihr anschloß, haben denn auch dabei diesen Unterschied nicht bemerkt, der gerade für Paläontologen so wichtig ist, wenn man auch Plate (1903, S. 171, 172) zugeben muß, daß er bei rezenten Arten nicht durchführbar ist. Daß spezialisierte Formen in engeren Grenzen mutieren als primitive, lehren nun allerdings die paläontologischen Befunde, und die Allgemeinheit dieser Erscheinung scheint auf innere Ursachen hinzuweisen. Welcher Art diese aber sind, darüber können wir uns kaum schon rechte Vorstellungen machen.

In einem anderen Gedankengange komme ich nun in der vorliegenden speziellen Frage auch zu der Annahme innerer Ursachen. Döderlein (1888) suchte nämlich, vor allem auf Grund von Beobachtungen Copes, wahrscheinlich zu machen, daß bei länger andauernder Entwicklung in einer Richtung nicht ein bestimmter erreichter Zustand, sondern eine Tendenz, in dieser Richtung hin sich zu entwickeln, vererbt werde. Infolge des Trägheitsgesetzes wirke diese vererbte Tendenz fort, auch wenn sie für die betreffenden Organismen nicht mehr nützlich sei, falls eben nicht Hemmungen wie die natürliche Auslese bei starker Konkurrenz entgegenwirkten. So sei es möglich, daß Organe zu stande kommen, die durch ihre exzessive Ausbildung direkt schädlich für ihre Träger sind und zu ihrem Untergang beitragen können, wie die übergroßen Hauer der jüngsten Machaerodontinen und die Riesengeweihe von *Cervus curycerus* und *dicranius*.

Man könnte nun diese Theorie meines Erachtens auch auf die Entwicklung von Riesensäugetieren anwenden. Wo wir einigermaßen vollständige Stammreihen von Säugetieren kennen, sehen wir ja ein allmähliches Anwachsen eine Hauptrolle bei der Fortentwicklung spielen (bei Equiden, Cameliden, Elephantiden u. s. w.), so daß man fast sagen kann, es sei eine allgemeine Tendenz zur Vergrößerung des Körpers bei den tertiären Säugetieren vorhanden (Orthogenese Eimers!). Bei gewissen Formen führte nun dieser Trieb infolge mangelnder Hemmungen über das günstigste Maß, das je nach der Organisation und Lebensweise und nach den wechselnden äußeren Bedingungen für die verschiedenen Säugetiere natürlich sehr verschieden ist, hinaus und damit zu einer Schädigung der betreffenden Riesenformen. So ist es zu erklären, warum diese im allgemeinen so kurzlebig sind und unerwartet rasch nach reicher Entfaltung aussterben.

Man hat endlich, und zwar nicht nur für Riesentiere, an ein Aussterben infolge von Senilität der betreffenden Tiergruppe gedacht (Koken 1893, S. 630; Lydekker 1897, S. 26), was ich für recht bedenklich halte, auch abgesehen davon, daß mit diesem positiven Vergleich mit dem Leben eines Individuums für unsere Erkenntnis nur sehr wenig gewonnen ist, denn

über das Wesen des Alterns und des physiologischen Todes wie über die Lebensdauer der Individuen wissen wir noch äußerst wenig (Weismann 1882 und 1884; Mühlmann 1900;[1] Merkel 1891; Rößle 1904, S. 1393).

Art oder Genus und Individuum sind nicht derartig direkt vergleichbar, so wenig wie die phylogenetische Entstehung höherer Tiere der individuellen. Nur im allgemeinen läßt sich wohl eine Parallele ziehen, indem ein großes Individuum länger zu seiner Ausbildung braucht als ein nah verwandtes kleines und in der Phylogenie der Säugetiere die großen Formen später erscheinen als kleine und mittlere.[2] Aber der Vergleich läßt dann völlig im Stich, denn große Individuen sind meistens langlebig; Arten und Genera großer Tiere scheinen in der Regel nur kurze Zeit zu blühen. Man bringt also durch den Begriff des Senilismus nur etwas Unklares und Unverständliches in die Phylogenie hinein und bemäntelt damit nur die Tatsache, daß wir über die Gründe des Aussterbens der Organismen im allgemeinen noch so wenig wissen (Neumayr 1887 II, S. 615; 1889, S. 143) als über die ihrer Entwicklung.

Welche inneren, in den Organismen selbst gelegenen Ursachen ein Aussterben so vieler Formen bedingen, darüber können wir meiner Ansicht nach einstweilen nur Vermutungen aufstellen. Äußere Ursachen, z. B. Klimawechsel, Verschiebung der Grenzen von Land und Meer, das Auftauchen überlegener Rivalen (Neumayr 1889, S. 146) und Feinde können dagegen sicherlich die Verbreitung und Individuenzahl einer Tiergruppe beeinträchtigen, und ist einmal eine solche Beschränkung eingetreten, so können lokale, oft unbedeutende Ursachen zur völligen Vernichtung führen; dann kann z. B. eine direkte Ausrottung durch Raubtiere oder den Menschen leicht stattfinden.[3]

---

[1] Ich möchte ausdrücklich betonen, daß ich die Ausführungen Mühlmanns für vielfach verfehlt halte, z. B. scheint die Frage nach der Unsterblichkeit der Protisten durch neuere Untersuchungen nicht im Sinne Weismanns entschieden. Manche Metazoen wachsen fast nur durch Zellvergrößerung, nicht nur durch Zellvermehrung, z. B. *Ascaris*, und Vermehrung von Plasmaprodukten, von Intercellularsubstanz spielt bei dem Wachstum eine große Rolle. Ich nenne das Buch also vor allem wegen der darin zitierten Literatur.

[2] Ausnahmen von letzterer Regel, wie die gewaltigen Zeuglodonten unter den ersten bekannten Cetaceen im Mitteleocän, das Genus *Pachyaena* unter den ältesten Creodonten im Untereocän, können ja als nur scheinbare, auf unserer mangelnden Kenntnis früherer Entwicklung des betreffenden Stammes beruhend, angesehen werden. Dagegen ist die Verallgemeinerung dieses Satzes, die Abel (1904, S. 744) vornahm, daß Riesenformen stets am Ende der Stammreihe vorkämen, bei dem jetzigen Stand des Wissens zum mindesten nicht beweisbar, denn die größten Ostracoden (*Leperditia*) kennen wir aus dem Kambrium, die größten Trilobiten (*Urolichas*) und Pteropoden (*Conularia*) aus dem Untersilur, die größten Phyllocariden (*Dictyocaris*) und Orthoceren aus dem Silur und die größten Insekten (*Meganeura*, *Homoeoptera* und *Titanoplasma*) aus dem Karbon, also aus Zeiten, nach welchen die betreffenden Tiergruppen noch mehr oder minder lang fortblühten.

[3] Wie die Individuenzahl auch in sehr ausgedehnten Ländern durch äußere Ursachen vermindert werden kann, dafür lieferte ja die furchtbare Rinderpest, welche in dem letzten Jahrzehnt des vorigen Jahr-

Der Stand des Problems ist also ein ähnlicher, wie bei der Frage nach den Ursachen der phyletischen Entwicklung. Auch bei ihr steht fest, daß äußere Umstände einen großen Einfluß haben, und es herrscht noch Streit, ob sie das einzige oder doch hauptsächlichste Moment sind, oder ob nicht ein in der organisierten Materie gelegener Entwicklungstrieb das Maßgebende ist.

Wenn ich zum Schluße auf die fossilen Säugetiere des Natrontales zurückkomme, muß ich besonders betonen, daß alle im dortigen Mittelpliocän festgestellten Genera auch im Pliocän Südeuropas und Asiens gefunden wurden. Wo andere Arten vorliegen, wie bei *Hippopotamus* und wohl auch *Libytherium*, kann dies ebenso gut in Altersverschiedenheiten der in Betracht kommenden Fundorte als in lokaler Spezialisierung begründet sein. Boule (1899, S. 571) hat nun darauf hingewiesen, daß die diluviale Säugetierfauna Algiers in starkem Gegensatz zur europäischen stehe und einen typisch afrikanischen (richtiger äthiopischen) Charakter trage. Die pliocäne Fauna Südeuropas und Südasiens stand aber der jetzigen äthiopischen sehr nahe, und man kann annehmen, daß erst die Eiszeit in diesen Ländern eine Veränderung hervorbrachte, indem nordische und nordöstliche Formen eindrangen und die äthiopischen ausstarben. In Nordafrika änderte sich natürlich weder das Klima zur Eiszeit so stark wie im Norden des Mittelmeeres, noch konnten die kälteliebenden Säugetiere dorthin vordringen, deshalb erhielt sich dort der frühere Charakter der Fauna, wie heute noch viele Besonderheiten und äthiopische Beziehungen zu Tage treten (Matschie 1901, S. 325). Es bildete also die Eiszeit wohl nur eine Ausnahmeperiode, und es kann daran festgehalten werden, daß Nordafrika seit dem Neogen sich an die paläarktische Region, und zwar an das mediterrane Gebiet anschließt.

Was Äthiopien anlangt, so wäre manches auf neuere Ausführungen Schlossers und anderer zu erwidern, aber „der Worte sind genug gewechselt“. In den beschreibenden Naturwissenschaften, und speziell in der Paläontologie müssen, wie ersterer mit Recht betonte, positive Befunde eine Grundlage der Erörterungen geben, und bis heute wissen wir leider noch fast nichts Positives über die fossile Säugetierwelt dieser Region. Deshalb verweise ich hier nur auf die mir allerdings etwas zu weit gehenden Schlüße Stehlins (1899, S. 477—480, 487—489) und auf meine früheren Ausführungen (1903, S. 61 ff.).

---

hunderts ganz Ost- und Südafrika durchzog und die dortigen Wiederkäuer dezimierte, ein vorzügliches Beispiel. Darwin (1884, S. 397) hob ja schon mit Recht hervor, daß das Auftreten unscheinbarer Insekten die Existenz auch der stattlichsten Tiere gefährden könne. Als Beispiel wäre hier die Tsetse-Fliege Afrikas zu nennen, welche die Verbreitung der Rinder entschieden stark beeinflußt, indem Gebiete mit Tsetse von ihnen nicht bewohnt werden können.

Literatur-Verzeichnis zu Abschnitt II.

Abel, Dr. O.: Über das Aussterben der Arten. Compte rendu 9. Congrès géolog. internat. Vienne 1903, S. 739 ff., Vienne 1904.

Andrews, Ch.: A pliocene Vertebrate Fauna from the Wadi Natrûn, Egypt. Geol. Magaz. Dec. 4, Vol. 9, S. 433 ff., London 1902.

Bernard, F.: Eléments de Paléontologie, Paris 1895.

Bissing, F. W. v.: Zur Geschichte des Kamels Zeitschr. f. ägypt. Sprache und Altertumskunde. Bd. 38, S. 68, 69, Leipzig 1901.

Blainville, Ducr. de: Ostéographie des Mammifères. T. 4. G. Hippopotamus. Paris 1839—64.

Blanckenhorn, M.: Neue geologisch-stratigraphische Beobachtungen in Ägypten. Sitz.-Ber. math. phys. Kl. k. bayer. Akad. Wiss., Bd. 32, S. 353 ff., München 1902.

Boule, M.: Les Mammifères quaternaires de l'Algérie etc. L'Anthropologie Bd. 10, S. 564 ff., Paris 1899.

Capart, Jean: Les Debuts de l'Art en Egypte, Bruxelles 1904.

Cuvier, G.: Recherches sur les Ossements fossiles. 4. Edit. T. 2, S. 375 ff., Paris 1834.

Darwin, Ch.: Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl, 7. Aufl., Stuttgart 1884.

Döderlein, L.: Phylogenetische Betrachtungen. Biolog. Centralblatt, Bd. 7, S. 394 ff., Erlangen 1888.

Edwards, H. et Alph. Milne: Recherches pour servir à l'Histoire naturelle des Mammifères. Texte et Atlas, S. 43 ff., Paris 1868—1874.

Falconer, H. and Cautley, P. T.: Fauna antiqua sivalensis. Pt. 7, Atlas Hippopotamidae, London 1847.

Falconer, H.: On the asserted Occurrence of Human Bones in the ancient fluviatil Deposits of the Nile and Ganges, etc. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. 21, S. 372 ff., London 1865.

Falconer, H.: Palaeontogical Memoirs and Notes. Vol. 1, S. 130 ff., Vol. 2, S. 404 ff., London 1868.

Frech, Fr.: Flora und Fauna des Quartärs. Lethaea geognostica III, Bd. 2, Quartär, Stuttgart 1903.

Gaudry, A.: Sur un Hippopotame fossile découvert à Bône (Algérie). Bull. Soc. géol. France, Sér. 3, Vol. 4, S. 501 ff., Paris 1876.

Gaudry, A.: Essai de Paléontologie philosophique, Paris 1896.

Hoernes, R.: Elemente der Paläontologie, Leipzig 1884.

Koken, E.: Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte, Leipzig 1893.

Lehmann, Dr. O.: Das Kamel, seine geographische Verbreitung und die Bedingungen seines Vorkommens. Zeitschr. f. wissensch. Geographie, Bd. 7, S. 93 ff., Weimar 1891.

Leidy, J.: On the Osteology of the Head of Hippopotamus. Journ. Acad. nat. Sci. Ser. 2, T. 2, S. 207 ff., Philadelphia 1852.

Lydekker, R.: Indian tertiary and posttertiary Vertebrata. Mem. geol. Surv. India, Ser. 10, Vol. 3, S. 35 ff., Calcutta 1884—86.

Lydekker, R., übersetzt von Siebert, Prof. G.: Die geographische Verbreitung und geologische Entwicklung der Säugetiere. Jena 1897.

Major, Forsyth-: Some Account of a nearly complete Skeleton of Hippopotamus madagascariensis Guldb. from Sirabé, Madagascar, obtained in 1895. Geol. Magaz. Dec. 4, Vol. 9, S. 193 ff., London 1902.

Major, Forsyth-: On the pigmy Hippopotamus from the Pleistocene of Cyprus. Proceed. Zool. Soc. 1902, Vol. 2, S. 107 ff., London 1902.

Matschie, P.: Geographische Abarten des afrikan. Elephanten. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde, S. 189 ff., Berlin 1900.

Matschie, P.: Zoogeographische Betrachtungen über die Säugetiere der nördlichen Alten Welt. Archiv für Naturgesch., S. 307 ff., 1901.

Merkel: Bemerkungen über die Gewebe beim Altern. Verhandl. 10. internat. med. Kongr., Berlin 1890, Bd. 2, Abt. 1, S. 124 ff., Berlin 1891.

Meyer, H. v.: Palaeologica zur Geschichte der Erde und ihrer Geschöpfe. Frankfurt a. M. 1832.

Morton, S. G.: Additional Observations on a new living Species of Hippopotamus. Journ. Acad. natur. Sci. Ser. 2, Vol. 1, S. 231 ff., Philadelphia 1847—50.

Neumayr, Dr. M.: Erdgeschichte, II. Band. Leipzig 1887.

Neumayr, Dr. M.: Die Stämme des Tierreiches. Wien 1889.

Pantanelli, D.: Sugli Strati miocenici del Casino (Siena) e Considerazioni sul Miocene superiore. Atti R. Accad. dei Lincei, Ser. 3, Vol. 3, S. 309 ff., Roma 1879.

Plate, Prof. Dr. L.: Über die Bedeutung des Darwinschen Selectionsprincips und Probleme der Artbildung. Leipzig 1903.

Plate, Prof. Dr. L.: Gibt es ein Gesetz der progressiven Reduktion der Variabilität? Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, Bd. I, S. 641 ff., Berlin 1904.

Pomel, A.: Caméliens et Cervidés. Paléontologie Monographies. Carte géol. de l'Algérie. Alger 1893.

Pomel, A.: Les Hippopotames. Paléontologie Monographies. Carte géol. de l'Algérie. Alger 1896.

Pompeckj, F.: Mastodon-Reste aus dem interandinen Hochland von Bolivia. Palaeontographica, Bd. 52, S. 17 ff., Stuttgart 1905.

Reinach, A. v.: Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär. Abhandl. Senckenb. naturf. Ges, Bd. 29, S. 1 ff., Frankfurt a. M. 1903.

Rosa, D., übersetzt von Boßhard: Die progressive Reduktion der Variabilität und ihre Beziehungen zum Aussterben und zur Entstehung der Arten, Jena 1903.

Rosa, D.: Es gibt ein Gesetz der progressiven Reduktion der Variabilität. Biolog. Centralblatt, Bd. 25, S. 337 ff., 1905.

Rössle, Dr. R.: Die Rolle der Hyperämie und des Alters in der Geschwulstentstehung. Münchner mediz. Wochenschr., Bd. 51, Nr. 30—32. München 1904.

Rüppell, Dr. Ed.: Reisen in Nubien, Kordofan und dem peträischen Arabien. Frankfurt a. M. 1829.

Salensky, W.: Über die Hauptresultate der Erforschung des im Jahre 1901 am Ufer der Beresowka entdeckten männlichen Mammutkadavers. Compte rendu IV. Congrès internat. Zoologie à Berne 1904, S. 67 ff., Genève 1905.

Schlosser, M.: Die fossilen Säugetiere Chinas etc. Abhandl. k. bayer. Akad. d. Wiss. II. Kl., Bd. 22, Abt. 1, S. 1 ff., München 1903.

Stehlin, H. G.: Über die Geschichte des Suiden-Gebisses. Abhandl. schweiz. paläont. Ges., Vol. 26, S. 1 ff., Zürich 1899.

Steinmann, G.: Einführung in die Paläontologie, Leipzig 1903.

Stromer, E.: Wirbeltierreste aus dem mittleren Pliocän des Natrontales und einige subfossile und recente Säugetierreste aus Ägypten. Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 54, Briefl. Mitt., S. 108 ff., Berlin 1902.

Stromer, E.: Afrika als Entstehungszentrum für Säugetiere. Zeitschr. D. geolog. Ges., Bd. 55, Monatsber., S. 61 ff., Berlin 1903.

Stromer, E.: Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn und Fâregh in Ägypten. Abhandl. Senckenb. naturf. Ges., Bd. 29, S. 69 ff., Frankfurt a. M. 1905.

Studer, Th.: Über fossile Knochen vom Wadi Natrûn, Unterägypten. Mitteil. naturf.Ges., S. 72 ff., Bern 1898.

Trouessart, E.: Sur l'Elephant du Nord de l'Afrique. Bull. Soc. zool. de France, Bd. 21, S. 187 ff., Paris 1896.

Wallace, A. R., übersetzt von Meyer, A. B.: Die geographische Verbreitung der Tiere, I. Bd., Dresden 1876.

Weismann, Dr. Aug.: Über die Dauer des Lebens, Jena 1882.

Weismann, Dr. Aug.: Über Leben und Tod, Jena 1884.

Zittel, K. A.: Handbuch der Paläontologie. IV. Mammalia, München 1891—1893.

Erklärung zu Tafel 20.

Fig. 1. Zweiter oberer linker Molar eines? Tragelaphinen, von unten und von innen, nat. Gr. (siehe S. 120).

Fig. 2. Zweiter oberer rechter Molar von *Hippopotamus hipponensis* Gaudry, von außen, nat. Gr. (S. 111).

Fig. 3. Femur-Oberende von? *Libytherium* Pomel, von hinten, 1/2 nat. Gr. (S. 118).

Fig. 4. Unterarm von *Hippopotamus hipponensis* Gaudry, von außen, 1/2 nat. Gr. (S. 112).

Fig. 5. Zweiter unterer rechter Prämolar von *Hippopotamus hipponensis* Gaudry, von außen, nat. Gr. (S. 110).

Fig. 6. Außenwand des dritten unteren linken Molars von? *Libytherium* Pomel, von außen und oben, nat. Gr. (S. 119).

Fig. 7. Querschnitt des unteren rechten Eckzahnes von *Hippopotamus hipponensis* Gaudry, nat. Gr. (S. 110).

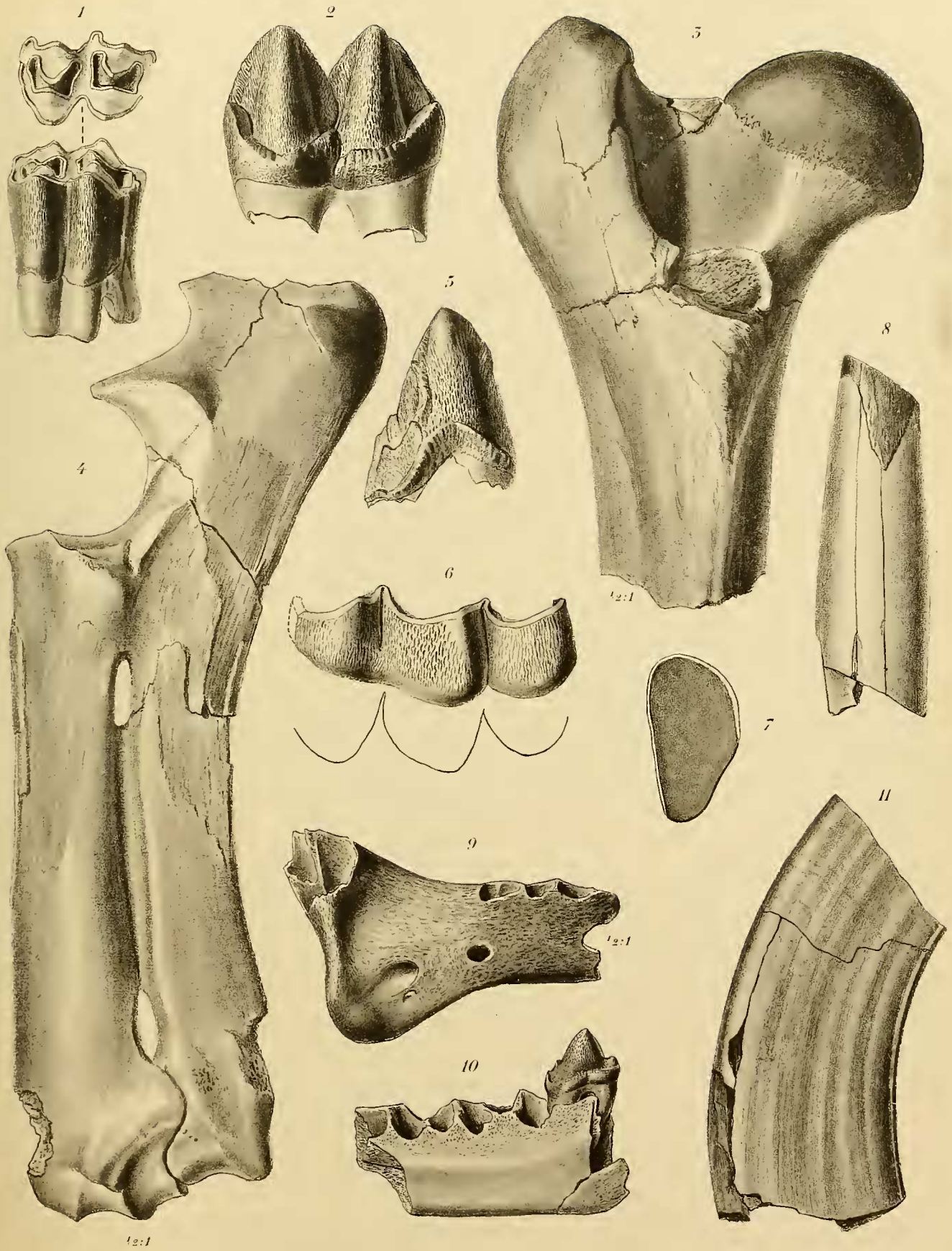
Fig. 8. Erster unterer rechter Schneidezahn desselben, von der Medianseite, nat. Gr. (S. 110).

Fig. 9. Linker Unterkieferast eines Machaerodontinen, von außen, 1/2 nat. Gr. (S. 122).

Fig. 10. Linker Unterkieferast eines Phociden, von innen, nat. Gr. (S. 121).

Fig. 11. Unterer rechter Eckzahn von *Hippopotamus hipponensis* Gaudry, von der Medianseite, nat. Gr. (S. 110).

Druck von Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.



Vth. Inst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M